Aus dem Institut für Arbeitsphysiologie
und Rehabilitationsforschung
der Universität Marburg/Lahn
Diektor: Prof. Dr. G. Hildebrandt

INDIVIDUELLE UNTERSCHIEDE DER PHASENLAGE IM TAGESGANG DER SCHMERZEMPFINDLICHKEIT UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU VEGETATIVEN MESSGRÖSSEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität zu
Marburg an der Lahn

vorgelegt von

Hans-Joachim Schulze
aus Celle

Marburg 1978

Aus dem Institut für Arbeitsphysiologie
und Rehabilitationsforschung
der Universität Marburg/Lahn
Diektor: Prof. Dr. G. Hildebrandt

INDIVIDUELLE UNTERSCHIEDE DER PHASENLAGE IM TAGESGANG DER SCHMERZEMPFINDLICHKEIT UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU VEGETATIVEN MESSGRÖSSEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität zu
Marburg an der Lahn

vorgelegt von

Hans-Joachim Schulze
aus Celle

Marburg 1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg/Lahn am 16.6.1978

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches

Dekan: Prof. Dr. Neurath
Referent: Prof. Dr. med. G. Hildebrandt
Correferent: Prof. Dr. Engel

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Methodik	
	1. Versuchspersonen	4
	2. Untersuchungsmethoden	4
	a) Kaltreiznutzzeit	7
	b) Pulsfrequenz	7
	c) Atemfrequenz	8
	d) Blutdruckmessung	8
	e) Temperaturbestimmung	8
	f) Fragebogen	10
	3. Untersuchungsablauf	11
	4. Auswertung der Meßergebnisse und statistische Methoden	30
		32
III.	Ergebnisse	34
	1. Individuelle Unterschiede der Phasenlage im Tagesgang der Schmerzempfindlichkeit	34
	2. Beziehungen der individuellen Phasenlage der Schmerzempfindlichkeit zu vegetativen Meßgrößen	39
IV.	Diskussion	47
	1. Zur Methodik	47
	2. Zu den Ergebnissen	51
V.	Zusammenfassung	54
VI.	Literaturverzeichnis	56

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546807_0043

I. Einleitung

Wenn man davon ausgeht, daß alle Lebensfunktionen in einer zeitlichen Gliederung verlaufen, so ist es von Interesse, inwieweit die rhythmischen Schwankungen Ausdruck einer spezifischen Funktionsleistung sind, und in welchem Umfang sie beim ärztlichen Handeln berücksichtigt werden müssen. HILDEBRANDT (1954 b, 1966, 1969, 1971, 1972) gab zunächst einen Überblick der beim Menschen in Betracht kommenden rhythmischen Erscheinungen, die nach der Periodendauer zusammengestellt wurden (HILDEBRANDT 1954 a, 1967, 1976 a). Verfolgt man die Reihe der verschiedenen aufgeführten Funktionen, so ergibt sich eine Breite des Spektrums, die zehn Zehnerpotenzen überschreitet, von den rhythmischen Funktionen einzelner Zellen, spezifischer Gewebe und einzelner Organe (Millisekunden- und Sekundenbereich) zu den Rhythmen komplexer Funktionssysteme (Minuten- und Stundenbereich) bis zu Gesamtumstellungen des Organismus.

Während bisher im Vordergrund der Beurteilung von rhythmischen Funktionen im Rahmen der Arbeits- und Sozialmedizin Leistungsminderungen standen, was durch die zunehmende praktische Bedeutung z. B. von Nacht- und Schichtarbeit oder Flugreisen mit Ortszeitsprüngen mit hervorgerufen war (Lit.-Übersicht s. MENZEL 1962, 1964; BABAZHANYAN u. MUKSINOVA 1966; HILDEBRANDT u. Mitarb. 1969; LITSOV 1969; ENGEL u. Mitarb. 1971; HILDEBRANDT 1971, 1976 b; PÖLLMANN 1975; KLEIN u. WEGMANN 1975; SCHAFFLER u. RENEMANN 1976; u. a.) wurde in der vorliegenden Arbeit das "organon dentale" (HEUSER 1971), also das Zahnsystem,

zum Mittelpunkt der Betrachtungen gemacht. Tagesrhythmische Schwankungen der Schmerzschwelle sind an Zähnen auf Grund verschiedener Meßmethoden bekannt (Lit.-Übers. s. PÖLLMANN 1977). SCHNELL (1972) hatte auf die Bedeutung solcher Untersuchungen für die Praxis hingewiesen (vgl. HALBERG 1967); zur klinischen Schmerzdiagnostik gehört als wesentlicher Bestandteil der Schmerzverlauf (JORES u. REMY 1959; EBBECKE 1959; JANZEN 1968; SAUERWEIN 1970; GRUNER 1972; FREW u. ISHMAEL 1972; HARRIS 1974).

Seit langem kennt man das Phänomen der Morgen- und Abendtypen, das auch in der Umschreibung als "Lerchen"- und"Eulen"-Verhalten bezeichnet wird (LAMPERT 1939). Es ergaben sich Hinweise dafür, daß das "organon dentale" an den vielfältigen systematischen Funktionsänderungen des Körpers teilhat. In der vorliegenden Arbeit sollte daher geprüft werden, inwieweit die Zähne auch als zeitgeordnetes System in den menschlichen Organismus integriert sind. Dazu wurden Blutdruck, Pulsfrequenz, Atmung sowie Rektaltemperatur im Tagesgang herangezogen.

Die Einteilung der Menschen nach der Ausprägung ihres Rhythmus bzw. der Ausprägung eines Morgen- und Abendtyps wurde von ÖSTBERG (1976) ausgehend von der "Leistungsfähigkeit" geprüft. Wo eine optimale Zeiteinteilung der Aktivitäten nicht möglich war, sind Versuche angestellt worden, Auswahlkriterien zu schaffen für solche Arbeiter, die zu einer gegebenen Zeitordnung passen. Dazu wurden Fragebogen entwickelt, die auch hier Anwendung fanden, und an Hand derer geprüft werden sollte, ob die von ÖSTBERG (1976) gefundenen Unterschiede im zeitlichen Auftreten des Maximums der Körpertemperatur bei Morgen- und Abendtypen auch bei

anderen Körperfunktionen feststellbar sind. Inwieweit die Phasenlage der Maxima und Minima verschiedener Körperfunktionen einander zugeordnet werden können, war Teil der Fragestellung. Darüberhinaus sollte geprüft werden, ob sich durch Auftrennung nach Introvertierten und Extrovertierten ebenfalls zeitliche Unterschiede im Auftreten der extremen Meßwerte insbesondere bei Berücksichtigung der vegetativen Ausgangslage nachweisen lassen.

II. Methodik

In der Zeit vom 4. Januar 1977 bis 11. August 1977 wurden bei 103 Versuchspersonen die Kaltreiznutzzeit an einem gesunden Frontzahn, Herzfrequenz und Atemfrequenz über einen Zeitraum von 24 Stunden mit einem Meßintervall von 3 Stunden bestimmt. Blutdruck und Rektaltemperatur wurden bei 73 der jungen Männer zu gleichen Meßterminen geprüft.

1. Versuchspersonen

Bei den Probanden handelte es sich ausschließlich um junge Männer im Alter zwischen 18 und 28 Jahren, die sich freiwillig und unentgeldlich zur Verfügung gestellt hatten. Die Altersverteilung der Probanden ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Zur Untersuchung wurden die Probanden für mindestens zwei Tage in einer Bettenstation wie ein Patient aufgenommen. Ein Teil der jungen Männer litt zu diesem Zeitpunkt an geringfügigen Erkrankungen, die jedoch nicht Anlaß für eine stationäre Behandlung waren. Die Erkrankungen sind in Tabelle 1 aufgeschlüsselt.

Es wurden ausschließlich Personen männlichen Geschlechts untersucht, um Einflüsse des Menstruationszyklus auf die Messungen auszuschließen (s. ARTNER 1954, 1960; HILDEBRANDT 1962; ENGEL 1970; PROCACCI u. Mitarb. 1973, 1974 a, b, c). 21 Versuchspersonen behaupteten Nichtraucher zu sein. Bei den Rauchern waren verläßliche Angaben über das Ausmaß des Zigarettenkonsums nicht zu erhalten. Auf wiederholte Fragen wurden unterschiedliche Angaben über Rauchgewohnheiten gemacht. Alle Probanden rauchten jedoch ab drei Stun-

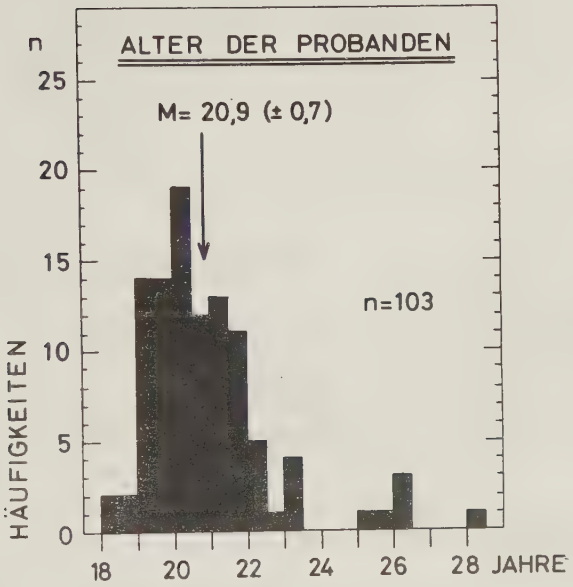


Abbildung 1 Häufigkeitsverteilung des Lebensalters der Probanden

Tabelle 1 Aufstellung über Erkrankungen der Probanden

	Anzahl n
Völlig gesund	51
Distorsionen der Extremitäten	20
leichte grippale Infekte (seit mindestens 3 Tagen fieberfrei)	28
Zustand nach Zahnentfernung (1 - 3 Tage vor Versuchsbeginn)	4
Gesamtzahl der Untersuchten	103

den vor Versuchsbeginn und während des Versuchs nicht; um Reaktionen durch den Nikotingenuß zu vermeiden (vgl. BOCK 1971). Bei keiner der Versuchspersonen ergab sich ein Hinweis auf Alkoholabhängigkeit, 53 der Probanden räumten jedoch ein, regelmäßig alkoholische Getränke zu sich zu nehmen.

2. Untersuchungsmethoden

a) Kaltreiznutzzeit

An einem klinisch gesunden kariesfreien Frontzahn ohne Füllung wurde die Schmerzschwelle mit einem Meßintervall von drei Stunden über 24 Stunden verfolgt. Nach Einführen einer Watterolle in das vestibulum oris und Trocknen der Zahnoberfläche wurde ein Schaumstoffstück mit einer Grundfläche von 3x4 mm in die Pinzette genommen und aus einer Entfernung von etwa 2 cm durch die Kunststoffkanüle einer Sprayflasche fünf Sekunden lang besprüht. Der Spray enthält Dichlor-difluormethan (FRIGEN (R)), das als Treibmittel für Sprays allgemein eingeführt ist (SCHOLZ 1961). MAYER (1971) fand eine Temperatur von -26 bis -27,5 Grad Celsius an der Oberfläche getränkter Pellets. Dies stimmt auch mit den Angaben der Hersteller überein. Bei 53 Versuchspersonen wurde der Kältetest-Spray(R) (Herst.: Fa. Lege Artis, 7405 Dettenhausen), bei 50 Versuchspersonen der Provotest(R) (Herst.: Fa. Hoechst, 6 Frankfurt/Main) angewandt. Beide Testsubstanzen sind nach Angaben der Hersteller chemisch identisch; sie enthalten in gleicher Zubereitung Dichlor-difluormethan.

Das vereiste Pellet wurde auf der labialen Fläche eines Schneide- oder Eckzahns an definierter, bei jeder Versuchsperson gleicher Stelle mit sanftem Druck aufgesetzt. Die Zeit zwischen Applikation des Kältereizes und Wahrnehmung des ersten Schmerzes wurde mit einer Stoppuhr gemessen und protokolliert. Dieser Zeitpunkt wurde bestimmt auf Grund der Abwehrreflexe des Probanden (Augenlidschlag, Fluchtbewegung, Äußerung von Schmerzlauten). Abbildung 2 zeigt die bildliche Darstellung einer Messung der Kaltreiznutzzeit an einem mittleren Schneidezahn.

b) Pulsfrequenz

Die Zählung der Pulsfrequenz erfolgte durch digitale Palpation der Pulswellen an der Arteria radialis oder Arteria carotis externa während eines Zeitraumes von zwei Minuten.

c) Atemfrequenz

Die Bestimmung der Atemfrequenz erfolgte durch visuelle Kontrolle und Zählung der Thoraxexkursionen bei dem im Bett liegenden Patienten über zwei Minuten.

d) Blutdruckmessung

Die Messung des arteriellen Blutdrucks erfolgte mittels eines geeichten Blutdruckmeßgerätes der Marke ERKAMETER(R), das nach dem Prinzip der unblutigen von RIVA-ROCCI(1896) beschriebenen Methode arbeitet. Dabei wurden die von KOROTKOV (1905) beschriebenen "Töne" zur Bestimmung des systolischen und diastolischen Blutdrucks benutzt. Sie wurden mit einem Membranstethoskop der Marke SUPRAPHON(R) in der Ellenbeuge über der Arteria brachialis auskultiert. Für

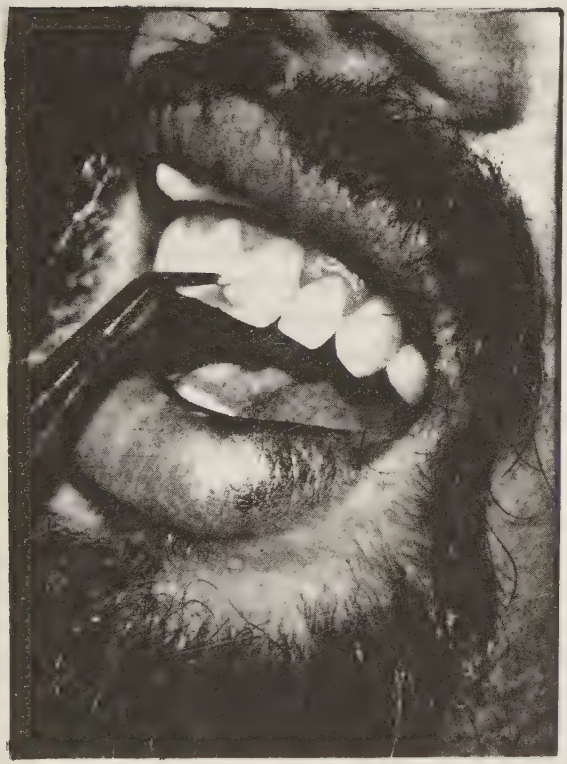


Abbildung 2 Darstellung einer Messung der Kaltreiznutzzeit an einem Zahn

die Geschwindigkeit des Druckabfalls in der Zeiteinheit wurde der von der American Heart Association empfohlene Kompromiß von 2-3 mmHg/Sekunde Druckabfall gewählt (KIRKENDALL u. Mitarb. 1967; BERNAUER 1969; GILLMANN 1969; vgl. BOCK u. Mitarb. 1971 a, b). Da es sich bei den Probanden ausschließlich um belastungsfähige junge Männer handelte, wurde nur eine einseitige Blutdruckkontrolle durchgeführt (vgl. STURM u. Mitarb. 1970; STURM 1971). Die Angabe der Blutdruckmeßwerte erfolgte einheitlich in der in der Klinik allgemein eingebürgerten Maßeinheit Millimeter Quecksilbersäule (mm Hg), obwohl einerseits bei der Neudefinition der "physikalischen Atmosphäre" 1948 deren 760ster Teil die Bezeichnung "Torr" erhielt; das Torr ist im Gegensatz zum mm Hg unabhängig von Materialkonstanten. Der Unterschied beider Einheiten liegt weit unterhalb der Meßfehlergrenze (1,0 mm Hg = 1,000 000 14 Torr) (vgl. BOCK u. Mitarb. 1971 b). Andererseits ist die Einheit "Torr" auch schon wieder veraltet durch die Umstellung auf Grund der Entscheidung der Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1975 (EHNERT 1977).

d) Temperaturbestimmung

Die Körpertemperatur wurde durch rektale Applikation von gebräuchlichen Quecksilberthermometern mit Maximalanzeige bestimmt. Dazu führte der Proband das eingefettete Thermometer über mindestens fünf Minuten ein. Anschließend erfolgte eine gründliche Desinfektion des Thermometers. Die Meßwerte wurden in Grad Celsius entsprechend den Richtlinien der Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1975 (EHNERT 1977) angegeben.

e) Fragebogen

Bei 67 Versuchspersonen wurde durch einen einfachen Fragebogen eine Festlegung zur Bestimmung Morgen-/Abendtyp nach Angaben über tägliche Verhaltensweisen durchgeführt. Dabei wurde ein Teil des Fragebogens verwandt, der dem von ÖSTBERG (1976) angegebenen entsprach. Ein zweiter Teil des Fragebogens, der über Extro- und Introversion der Versuchspersonen Auskunft geben sollte, wurde angefügt. Der Fragebogen ist mit den entsprechenden Bewertungen als Tabelle 2 abgebildet. Die Probanden füllten diesen Fragebogen unter Aufsicht nach Durchführung der übrigen Untersuchungen möglichst zügig ohne Beeinflussung und ohne Zeitdruck aus.

Dieser Fragebogen wurde freundlicherweise von Herrn Dipl.-Psychologen Moog, Institut für Arbeitsphysiologie und Rehabilitationsforschung der Philipps-Universität Marburg (Direktor: Prof. Dr. G. HILDEBRANDT) zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2

Fragebogen I und Fragebogen II

Bei Fragebogen I ist der Bewertungsmaßstab in Punkten jeweils bei der Fragestellung aufgeführt. Bei Fragebogen II sind die für Extrovertiertheit gewerteten Antworten unterstrichen. Diese Bewertungsmaßstäbe waren auf den ausgegebenen Fragebögen nicht abgedruckt, um eine Beeinflussung der Probanden zu vermeiden.

F R A G E B O G E N I

Dieser Fragebogen hat den Zweck, den Ihrem Körper eigenen Tagesrhythmus von Aktivität und Verhalten zu bestimmen. Lesen Sie bitte jede Frage sehr sorgfältig, bevor Sie sie beantworten. Dieser Fragebogen dient ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken und wird außer den Untersuchern niemandem zugänglich gemacht. Für die meisten Fragen wird Ihnen eine Anzahl von Antworten vorgeschlagen. Entscheiden Sie sich bitte nur für eine der Möglichkeiten, und kreuzen Sie diese bitte an. Für einige der Fragen finden Sie anstatt einer Auswahl von vorgeschlagenen Antworten eine Skala. Bitte zeichnen Sie an der für Sie zutreffenden Stelle der Skala ein Kreuz ein.

Beantworten Sie bitte jede Frage. Beantworten Sie bitte die Fragen in der vorgegebenen Reihenfolge. Jede Frage sollte unabhängig von der Beantwortung anderer Fragen von Ihnen beantwortet werden. Gehen Sie also bitte nicht zurück und prüfen vorher gegebene Antworten zum Vergleich.

Fühlen Sie sich völlig frei, zu jeder Frage auch weitere Bemerkungen zu machen. Sie finden dafür jeweils Platz.

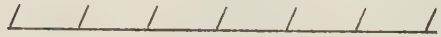
Vielen Dank für Ihre Mitarbeit !

Name : ..... Geb.-Datum : .....

Beruf : .....

1. Wann würden Sie am liebsten am Morgen aufstehen, wenn Sie gänzlich frei in der Planung Ihres Tages wären und keine Rücksicht zu nehmen brauchten, es sei denn auf Ihren eigenen persönlichen Rhythmus ?

Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala !



6	7	8	9	10	11	12	Uhrzeit
5	4	3	3	2	1		Punkte

Bemerkungen :

2. Wann würden Sie am liebsten zu Bett gehen, wenn Sie völlig frei planen könnten und keine Rücksicht zu nehmen brauchten, es sei denn auf Ihren persönlichen Rhythmus ? Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala !

21	22	23	0	1	2	3	Uhrzeit
5	4	3	3	2	1		Punkte

Bemerkungen :

3. Fühlen Sie sich während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Erwachen frisch und gut aufgelegt ?

( ) Nein gar nicht ( ) Nicht gut ( ) Leidlich ( ) sehr gut

( ) 1 Punkt ( ) 2 Punkte ( ) 3 Punkte ( ) 4 Punkte

Bemerkungen :

4. Sind Sie an den Arbeitstagen darauf angewiesen, sich vom Wecker oder von Ihren Angehörigen wecken zu lassen ?

( ) Ich wache immer von alleine auf	4 Punkte
( ) Ich wache manchmal von alleine auf	3 Punkte
( ) Ich muß oft geweckt werden	2 Punkte
( ) Ich muß immer geweckt werden	1 Punkt

Bemerkungen :

5. Wie ist es im Allgemeinen mit Ihrem Appetit während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Aufstehen ?

( ) Ich habe sehr guten Appetit	4 Punkte
( ) Ich habe mäßigen Appetit	3 Punkte
( ) Ich habe sehr wenig Appetit	2 Punkte
( ) Ich habe gar keinen Appetit	1 Punkt

Bemerkungen :

6. Wie schwer fällt Ihnen das morgendliche Aufstehen ?

( ) Ich habe große Schwierigkeiten aufzustehen — 1 Punkt

( ) Es fällt mir nicht leicht morgens aufzustehen — 2 Punkte

( ) Ich habe selten Schwierigkeiten aufzustehen — 3 Punkte

( ) Ich kenne keine Schwierigkeiten beim Aufstehen — 4 Punkte

Bemerkungen :

7. Um wieviele Stunden später stehen Sie an Sonn- und Feiertagen auf im Vergleich zu den Arbeitstagen ? Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala.

nicht gewertet

8. Wie fühlen Sie sich gewöhnlich, wenn Sie abends zu Bett gehen ?

( ) Sehr müde — 5 Punkte
( ) Ziemlich müde — 3 Punkte
( ) Wenig müde — 2 Punkte
( ) Gar nicht müde — 1 Punkt
Bemerkungen :

9. Wie oft ist es in den letzten Tagen bei Ihnen vorgekommen, daß Sie eigentlich ohne triftigen Grund zu spät zu Bett gegangen sind und sich daher unausgeschlafen fühlten ?

( ) Es ist nicht vorgekommen
( ) Es ist einmal vorgekommen
( ) Es ist 2 bis 3-mal vorgekommen
( ) Es ist sehr häufig vorgekommen

nicht gewertet

10. Stellen Sie sich vor, Sie hätten sich um eine Ihnen sehr wichtige Stelle beworben und wären zur persönlichen Vorstellung aufgefordert worden. Alle Mitbewerber sind gleich gut qualifiziert, und es hängt daher die entgültige Entscheidung von der persönlichen Vorstellung ab. Sie sind für 7 Uhr morgens bestellt worden. Wäre das eine gute Zeit für Sie, wenn es darauf ankäme einen guten Eindruck zu machen ?

( ) Kein Problem, es wäre eine sehr günstige Zeit für mich
( ) Ich würde vermutlich nicht in bester Form sein
( ) Es wäre zu früh für mich, ich müßte mir Mühe geben
( ) Viel zu früh, ich müßte mich sehr zusammenreißen

nicht gewertet

11. Stellen Sie sich vor, dieser Vorstellungstermin würde auf 23.00 Uhr abends verlegt worden sein. Wäre das eine gute Zeit für Sie, wenn es darauf ankäme, einen guten Eindruck zu machen ?

( ) Kein Problem, es wäre eine sehr günstige Zeit für mich
( ) Ich würde vermutlich nicht in bester Form sein
( ) Es wäre zu spät für mich, ich müßte mir Mühe geben
( ) Viel zu spät für mich, ich müßte mich sehr zusammenreißen

nicht gewertet

12. Wie müde fühlen Sie sich gewöhnlich während der ersten halben Stunde nach dem morgendlichen Aufstehen ?

( ) Ich fühle mich sehr müde	1 Punkt
( ) Ich fühle mich ziemlich müde	2 Punkte
( ) Ich fühle mich ziemlich ausgeruht	3 Punkte
( ) Ich fühle mich ziemlich ausgeschlafen	4 Punkte

Bemerkungen :

13. Sind Sie während der letzten 14 Tage verspätet aufgestanden, obgleich Sie rechtzeitig zu Bett gegangen sind ?

( ) Es kam nicht vor
( ) Es kam einmal vor
( ) Es ist 2-3mal vorgekommen
( ) Es ist sehr häufig vorgekommen

nicht gewertet

14. Wann gehen Sie im Vergleich mit anderen Tagen zu Bett, wenn Sie am nächsten Tag keinerlei Verpflichtungen haben ?

( ) Selten oder niemals später	4 Punkte
( ) Nicht mehr als eine Stunde später	3 Punkte
( ) Zwischen 1 und 2 Stunden später	2 Punkte

( ) Mehr als 2 Stunden später — 1 Punkt

Bemerkungen :

15. Wie lange müssen Sie an Werktagen zwischen Erwachen und Aufstehen noch "dösen" ? Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala !

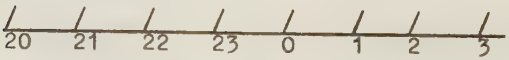
nicht gewertet

16. Stellen Sie sich vor, Sie hätten den Entschluß gefaßt, an einem Training zur Körperertüchtigung teilzunehmen. Ihr Freund macht den Vorschlag, dies zweimal wöchentlich eine Stunde gemeinsam durchzuführen, und er ist der Meinung, die beste Zeit dafür sei morgens zwischen 7 und 8 Uhr. Sie wissen aus Erfahrung, daß Sie, um mit Erfolg teilnehmen zu können, in einer hinreichend guten Form sein müssen. Wie beurteilen Sie daher die vorgeschlagene Tageszeit, wenn Sie sich dabei ausschließlich nach Ihrem eigenen Gefühl richten müßten ?

( ) Ja, ich würde in guter Form sein	4 Punkte
( ) Ein leidlich guter Vorschlag	3 Punkte
( ) Es ist ein bißchen früh, es würde mir schwerfallen	2 Punkte
( ) Nein, es würde mir zu schwer fallen	1 Punkt

Bemerkungen :

17. Zu welchem Zeitpunkt werden Sie abends müde und finden es notwendig, ins Bett zu gehen ? Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala !



5 4 3 3 3 2 1 Punkte

18. Stellen Sie sich vor, Sie müßten an einer psychisch sehr anstrengenden Testreihe teilnehmen und wären daran interessiert, den Test gut zu bestehen. Die Testuntersuchung dauert zwei Stunden und kann nur bestanden werden, wenn Sie auf dem Höhepunkt Ihrer Leistungsfähigkeit sind. Es werden vier Zeitpunkte zur Wahl gestellt. Welchen Zeitpunkt würden Sie bevorzugen, wenn Sie völlig frei in Ihrer Zeitgestaltung wären und nichts zu berücksichtigen hätten als nur das eigene Gefühl ?

( ) 8-10 Uhr	6 Punkte
( ) 11-13 Uhr	4 Punkte
( ) 16-18 Uhr	2 Punkte
( ) 19-21 Uhr	0 Punkte

Bemerkungen :

19. Stellen Sie sich vor, Sie wären aus irgendeinem Grunde mehrere Stunden später als gewöhnlich zu Bett gegangen und könnten am nächsten Tag ohne Verpflichtungen frei ausschlafen. Was würde am nächsten Morgen erfahrungsgemäß passieren ?

( ) Ich werde zur gewohnten Zeit wach sein und nicht wieder einschlafen können — 4 Punkte

( ) Ich werde zur gewohnten Zeit aufwachen und hinterher noch ein bißchen dösen — 3 Punkte

( ) Ich werde zur gewohnten Zeit aufwachen, aber sicherlich wieder einschlafen — 2 Punkte

( ) Ich werde mindestens einige Stunden später aufwachen als sonst — 1 Punkt

Bemerkungen :

20. Stellen Sie sich vor, Sie müßten in der Nacht zwischen 4 und6 Uhr wach sein, um eine Wache zu halten. Sie haben am folgenden Tag keinerlei Verpflichtungen. Wie würden Sie sich in diesem Falle verhalten ?

( ) Ich würde überhaupt nicht zu Bett gehen bis die Wache anfängt und erst hinterher schlafen

1 Punkt

( ) Ich würde vor der Wache kurz schlafen, aber im wesentlichen den Schlaf erst nach der Wache nachholen.

2 Punkte

( ) Ich würde schon ein gut Teil meines Schlafes vor Beginn der Wache absolvieren und hinterher noch kurz wieder einschlafen

3 Punkte

( )Ich würde schon vor Beginn der Wache hinreichend schlafen und hinterher aufbleiben

4 Punkte

Bemerkungen :

21. Stellen Sie sich vor, Sie hätten zwei Stunden lang harte körperliche Arbeit am Tage zu leisten. Es gibt vier Zeitpunkte zur Auswahl. Welchen Zeitpunkt würden Sie vorziehen, wenn Sie gänzlich frei in Ihrer Zeitplanung wären, und sich nur nach Ihrem Gefühl zu richten hätten ?

( ) 8- 10 Uhr
( ) 11-13 Uhr
( ) 16-18 Uhr
( ) 19-21 Uhr

4 Punkte
3 Punkte
2 Punkte
1 Punkt

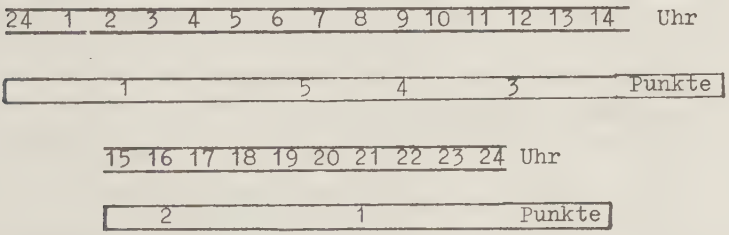
Bemerkungen :

22. Sie haben sich entschieden, an einem Trainingsprogramm zur körperlichen Ertüchtigung teilzunehmen. Ihr Freund schlägt Ihnen vor, dieses gemeinsam zu tun, und zwar zweimal in der Woche jeweils eine Stunde. Ihm würde am besten der Zeitpunkt zwischen 22 und 23 Uhr passen. Sie wissen aus Erfahrung, daß Sie nur durchhalten können, wenn Sie in einer hinreichend guten Form sind. Wie würden Sie den vorgeschlagenen Zeitpunkt beurteilen, wenn Sie dabei nur Ihr eigenes körperliches Gefühl berücksichtigen müßten ?

( ) Ja, ich würde in guter Form sein	1 Punkt
( ) Es ist akzeptabel ich würde in ausreichender Form sein	2 Punkte
( ) Ein bißchen spät, es würde mir nicht leicht fallen	3 Punkte
( ) Nein, ich würde es für absolut zu schwierig halten	4 Punkte

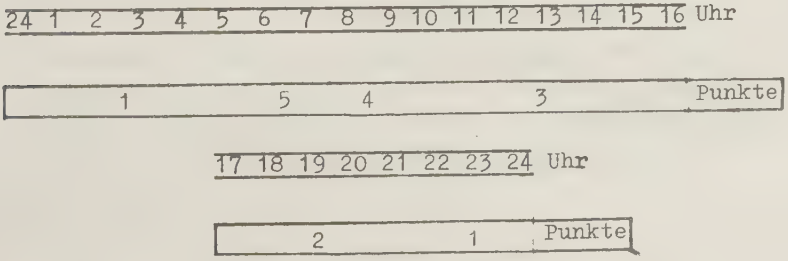
Bemerkungen :

23. Stellen Sie sich vor, Sie könnten Ihre Arbeitsstunden frei einteilen. Nehmen Sie an, Sie würden einen 5-Stunden-Tag (einschließlich Pausen) auszuführen haben, und die Arbeit wäre interessant und gut bezahlt, vorausgesetzt, daß Sie erfolgreich tätig wären. Sie dürfen fünf aufeinanderfolgende Stunden frei wählen. Jedes Kästchen stellt eine Stunde dar. Bezeichnen Sie fünf aufeinanderfolgende Stunden.

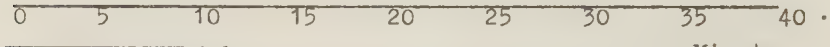


Bemerkungen :

24. Zu welchem Zeitpunkt des Tages fühlen Sie sich erfahrungsgemäß am besten ? Zeichnen Sie ein Kreuz in den entsprechenden Abschnitten der Zeitskala ein.



25. Wieviel Zeit verbringen Sie gewöhnlich an Wochenenden und Feiertagen morgens nach dem Erwachen "dösend" im Bett, bis Sie sich aufsetzen ? Zeichnen Sie ein Kreuz an der entsprechenden Stelle der Zeitskala ein !

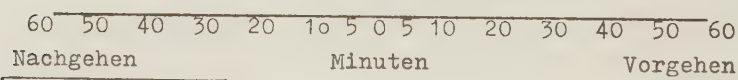


nicht gewertet

26. Sie haben sicher schon etwas von sogenannten "Morgenmenschen", die sich morgens am besten fühlen, und "Abendmenschen", solchen, die sich abends am besten fühlen, gehört. Zu welchen dieser Typen würden Sie sich rechnen ?

( ) Ausgesprochen ein Morgentyp	6 Punkte
( ) Eher ein Morgen- als ein Abendtyp	4 Punkte
( ) Eher ein Abend- als ein Morgentyp	2 Punkte
( ) Ausgesprochen ein Abendtyp	0 Punkte

27. Stellen Sie sich Ihre Uhr ganz genau (0), vor oder nach ? Machen Sie bitte ein Kreuz an der für Sie zutreffenden Stelle der Zeitskala !



nicht gewertet

28. Es gibt Menschen, die gewohnheitsmäßig Kaffee oder Tee bevorzugen. Sind Sie

( ) Ausgesprochener Kaffeetrinker
( ) Eher Kaffee- als Teetrinker
( ) Eher Tee- als Kaffeetrinker
( ) Ausgesprochener Teetrinker

nicht gewertet

29. Erfrischen Sie sich morgens gern nach dem Aufstehen ausgiebig mit kaltem Wasser (a) oder ziehen Sie es vor, sich mit warmen Wasser zu waschen (b) ?

( ) (a) ( ) (b)

nicht gewertet

30. Sind Sie Raucher ?

( ) Ja, ich rauche täglich .....
  ( ) Zigaretten
  ( ) Zigarren
  ( ) Pfeifen
( ) Nein

nicht gewertet

31. Wie lange lesen Sie noch abends im Bett vor dem Einschlafen ? Bitte kreuzen Sie die zutreffende Minutenzahl auf der Skala an.

0 10 20 30 40 50 60

nicht gewertet Minuten

32. Würden Sie regelmäßig eine Mittagsruhe einhalten, wenn es Ihre Tätigkeit zuließe ?

( ) Ja, regelmäßig
( ) Hin und wieder
( ) Nein, nicht nötig

nicht gewertet

33. Wie würden Sie diese Mittagsruhe verbringen ?

( ) In tiefem Schlaf (bisweilen mit Träumen)
( ) Liegend, dösend
( ) Liegend, Zeitung lesend
( ) In aktiver Entspannung (Spiel, Sport, Gespräch)

nicht gewertet

Allgemeine Bemerkungen über den Fragebogen :

Bewertungsschlüssel :

Über 69 Punkte : Stark ausgeprägter Morgentyp
59 - 69 Punkte : Schwach ausgeprägter Morgentyp
42 - 58 Punkte : Indifferenztyp
31 - 41 Punkte : Schwach ausgeprägter Abendtyp
Unter 31 Punkte : Stark ausgeprägter Abendtyp
(s. ÖSTBERG u. Mitarb. 1975)

Fragebogen II :

Im Folgenden finden Sie einige Fragen, die Verhalten, Fühlen und Handeln betreffen. Hinter jeder Frage stehen die Antworten "ja" und "nein". Versuchen Sie sich zu entscheiden, ob das "ja" oder "nein" die übliche Art Ihres Handelns oder Fühlens am besten beschreibt. Machen Sie dann bitte um das Zutreffende einen Kreis. Antworten Sie schnell und verwenden Sie nicht viel Zeit für einzelne Fragen! Wir möchten Ihre erste Reaktion erfassen und nicht das Ergebnis langer Überlegungen. Für den ganzen Fragebogen sollten Sie nicht mehr als ein paar Minuten brauchen. Vergewissern Sie sich bitte, daß Sie keine Frage ausgelassen haben!

1. Haben Sie gern Trubel und Betrieb um sich herum ? ..... ja nein
2. Geraten Sie oft in einen unruhigen Zu- in dem Sie etwas tun wollen, aber nicht recht wissen, was ? ..... ja nein
3. Sind Sie so schlagfertig, daß Sie einfach immer eine passende Antwort finden ? .... ja nein
4. Fühlen Sie sich ohne ersichtlichen Grund manchmal traurig ? ..... ja nein
5. Halten Sie sich bei Parties und geselligen Zusammenkünften gewöhnlich im Hintergrund ? ..... ja nein
6. Haben Sie als Kind immer sofort und ohne Murren getan, was man von Ihnen verlangte ? ..... ja nein
7. Sind Sie ab und zu dickköpfig ? ..... ja nein
8. Wenn Sie in einen Streit verwickelt werden, tragen Sie diesen dann lieber direkt aus, als ruhig zu warten, in der Hoff-

nung, daß sich die Dinge von selbst erledigen ? ..... ja nein
9. Sind Sie launisch ? ..... ja nein
10. Gehen Sie gern unter Leute ? ..... ja nein
11. Können Sie oft vor lauter Sorgen nicht schlafen ? ..... ja nein
12. Werden Sie oft ärgerlich ? ..... ja nein
13. Würden Sie sich selbst als vergnügt und unbekümmert bezeichnen ? ..... ja nein
14. Entschließen Sie sich oft zu spät ? .... ja nein
15. Arbeiten Sie gern allein ? ..... ja nein
16. Haben Sie sich oft ohne ersichtlichen Grund matt und abgespannt gefühlt ? .... ja nein
17. Sind Sie verhältnismäßig lebhaft ? ..... ja nein
18. Lachen Sie manchmal über einen unanständigen Witz ? ..... ja nein
19. Haben Sie häufig einfach alles satt ? .. ja nein
20. Wandern Ihre Gedanken oft umher, wenn Sie sich auf etwas zu konzentrieren versuchen ? ..... ja nein
21. Können Sie Ihre Gedanken schnell in Worte fassen ? ..... ja nein
22. Sind Sie oft in Gedanken versunken ? ... ja nein
23. Sind Sie von Vorurteilen aller Art vollkommen frei ? ..... ja nein
24. Halten Sie gerne andere zum Narren ? ... ja nein
25. Denken Sie oft über Ihr bisheriges Leben nach ? ..... ja nein
26. Liegt Ihnen sehr viel an gutem Essen ? . ja nein
27. Wenn Ihnen etwas zuwider gelaufen ist, möchten Sie sich dann gerne mit jemandem unterhalten, den Sie gerne mögen ? ..... ja nein
28. Würde es Ihnen etwas ausmachen, für einen guten Zweck etwas zu verkaufen oder andere um Geld zu bitten ? ..... ja nein

29. Sind Sie in einigen Dingen empfindlich ? ..... ja nein
30. Würden Sie lieber allein zu Hause bleiben, als zu einer langweiligen Gesellschaft zu gehen ? ..... ja nein
31. Werden Sie manchmal so unruhig, daß Sie nicht still auf einem Stuhl sitzen können ? ..... ja nein
32. Planen Sie gern sorgfältig auf lange Sicht ? ..... ja nein
33. Wird Ihnen leicht schwindelig ? ..... ja nein
34. Beantworten Sie persönliche Briefe immer sofort nach dem Lesen ? ..... ja nein
35. Können Sie im allgemeinen Dinge besser erledigen, wenn Sie sich allein damit befassen, als wenn Sie mit jemandem darüber reden ? ..... ja nein
36. Geraten Sie jemals außer Atem, ohne schwere Arbeit getan zu haben ? ..... ja nein
37. Nehmen Sie das Leben leicht, sodaß es Ihnen gewöhnlich nicht viel ausmacht, wenn nicht alles in tadelloser Ordnung ist? ja nein
38. Haben Sie es mit den "Nerven" ? ..... ja nein
39. Planen Sie lieber als Sie handeln ? .... ja nein
40. Verschieben Sie manchmal etwas auf morgen, was Sie eigentlich heute tun müßten ? ..... ja nein
41. Werden Sie in Fahrstühlen, Zügen oder Tunnels leicht unruhig ? ..... ja nein
42. Unternehmen Sie gewöhnlich die ersten Schritte, wenn Sie jemanden kennenlernen wollen ? ..... ja nein
43. Bekommen Sie schwere Kopfschmerzen ? ... ja nein
44. Glauben Sie gewöhnlich, daß viele Dinge sich von allein erledigen und letztlich alles richtig läuft ? ..... ja nein

45. Fällt es Ihnen schwer, abends einzuschlafen ? ..... ja nein
46. Haben Sie in Ihrem Leben manchmal gelogen ? ..... ja----nein
47. Sagen Sie manchmal gleich das, was Ihnen in den Kopf kommt ? ..... ja nein
48. Bedrückt ein unangenehmes Erlebnis Sie überaus lange ? ..... ja nein
49. Gehen Sie nur bei guten Freunden aus sich heraus ? ..... ja nein
50. Geraten Sie oft in Schwierigkeiten, weil Sie ohne Überlegung gehandelt haben ? ..... ja nein
51. Treiben Sie mit Ihren Freunden gern Unfug, und erzählen Sie gern Späße ? ... ja nein
52. Gewinnen Sie lieber ein Spiel, als daß Sie es verlieren ? ..... ja nein
53. Fühlen Sie sich oft befangen, wenn Sie mit Vorgesetzten zu tun haben ? .... ja nein
54. Versuchen Sie gewöhnlich Ihr Glück, auch wenn Ihre Aussichten schlecht sind ? ja nein
55. Bekommen Sie vor wichtigen Anlässen oft ein komisches Gefühl im Magen ? ..... ja nein
56. Geben Sie manchmal ein bißchen an ? .... ja nein
57. Fühlen Sie sich unbehaglich, wenn Sie andere als Ihre gewohnte Kleidung tragen ? ..... ja----nein

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit !

Bewertungsschlüssel nach Summe der Bewertungsziffern :

Die als Aussage für Extrovertiertheit geltenden Antworten sind unterstrichen und wurden mit einem Punkt bewertet, wenn sie vom Probanden angekreuzt worden waren. In dem den Versuchspersonen vorgelegten Fragebogen waren die Antworten nicht markiert. Durchgestrichene Antworten wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt.

unter 21 Punkte	: introvertiert
von 22 bis 32 Punkten	: Indifferenztyp
über 32 Punkte	: extrovertiert

3. Untersuchungsablauf

Die Probanden wurden in der Regel einen Tag vor Versuchsbeginn in einer Bettenstation aufgenommen. Bei 72 Versuchspersonen wurde der Versuchsbeginn auf 12 Uhr mittags, bei 30 Versuchspersonen auf 6 Uhr am Morgen und schließlich bei einer Versuchsperson auf 15 Uhr gelegt. In dreistündlichem Intervall erfolgten Messungen über 24 Stunden. Zunächst wurde zu jedem Meßtermin die Atemfrequenz über zwei Minuten durch visuelle Kontrolle der Thoraxexkursionen beobachtet und registriert. Dann wurde über zwei Minuten die arterielle Pulsfrequenz palpiert. Nach Messung des Blutdrucks wurde die Kaltreiznutzzeit an einem gesunden Frontzahn gestoppt. Danach wurde das Thermometer zur Messung der Rektaltemperatur eingeführt. Da die Probanden in Gruppen bis zu 16 Versuchspersonen zusammengefaßt waren, ergaben sich im Einzelfall geringe zeitliche Abweichungen vom Untersuchungstermin. Diese sind jedoch unbedeutend, da die Untersuchungen mit bis zu fünf Untersuchern gleichzeitig durchgeführt wurden.

Zwischen den Untersuchungsterminen konnten die Patienten bis eine Stunde vor dem jeweiligen Meßtermin gewünschten Tätigkeiten nachgehen, die jedoch mit keinen größeren Anstrengungen verbunden waren. Den Patienten war der Gang zur Toilette im gleichen Stockwerk erlaubt. Fernsehen war während des Versuchsablaufs verboten, um vegetative Reaktionen zu vermeiden (HILDEBRANDT u. FLOTHO 1963; FLOTHO 1969; ULDALL 1969; von FRANKENBERG u. HIRSCH 1969; NITSCHNIKOFF 1971; HÜLLEMANN u. Mitarb. 1971). Hören von Radiosendungen und Musik von mitgebrachten Tonbandgeräten sowie das Lesen von Tageszei-

tungen und Zeitschriften oder Büchern war gestattet. Außerdem wurde der Empfang von Besuch für höchstens eine Stunde bis eine Stunde vor Meßtermin erlaubt. Vegetative Reaktionen auf Grund mangelnder Umwelteinflüsse sind daher auch unwahrscheinlich (vgl. SANTONI 1971).

Die Mahlzeiten, eine normale hochkalorische Mischkost, waren quantitativ und qualitativ gleich. Das Frühstück wurde nach dem spontanen Erwachen um 6.30 Uhr, das Mittagessen um 12.30 Uhr und das Abendessen um 16.40 Uhr serviert. Alle Mahlzeiten fanden nach den Messungen statt, um eine Beeinflussung der Ergebnisse durch die Nahrungsaufnahme gering zu halten. Die Flüssigkeitszufuhr - Kräutertee oder Limonade - erfolgte nach Belieben. Alkohol und Kaffee wurden von drei Stunden vor Versuchsbeginn bis zum Versuchsende nicht genossen (vgl. SCHAFF u. Mitarb. 1962; MARBACH u. SCHWERTZ 1964; CZOK 1966; RUHR 1969; SCHMIDT 1969; BOCK 1971).

Alle Messungen fanden in weitgehend lärmgeschützten Räumen statt, um den von verschiedenen Autoren (HEINECKER 1968; BAUST u. MARBAISE 1971; WITTERSHEIM u. Mitarb. 1971; JANSEN 1971; u. a.) beschriebenen Einfluß von Lärmreizen auf vegetative Funktionen auszuschließen. Gegen 20.00 Uhr legten sich die Patienten in dem behaglich klimatisierten Raum schlafen. Die Bestimmung der Kaltreiznutzzeit machte es erforderlich, daß die Patienten zu den einzelnen Meßterminen geweckt werden mußten.

Die Ausfüllung der Fragebogen erfolgte erst nach

Abschluß der Untersuchungen. Den Probanden wurde der Versuchsablauf einige Stunden vor dem ersten Meßtermin erklärt; über den Sinn der Untersuchung wurden sie jedoch erst nach Abschluß der Messungen und nach Ausfüllen des Fragebogens aufgeklärt.

4. Auswertung der Meßergebnisse und statistische Methoden

Die Quotienten aus Pulsfrequenz und Atemfrequenz (Q P/A) wurden aus den 2-Minuten-Werten berechnet.

Die Bestimmung der Streuung (σ) sowie des mittleren Fehlers der Mittelwerte (σ_M) erfolgte in üblicher Weise nach den Formeln (HENRYSSON u. Mitarb. 1960):

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (x-M)^2}{n-1}} \qquad (1)$$

$$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad (2)$$

Die Signifikanzprüfung von Differenzen wurde mit dem t-Test durchgeführt, wobei die Signifikanzgrenzen der STUDENT-Verteilung zu Grunde gelegt wurden (DOCUMENTA GEIGY, Wissenschaftliche Tabellen 1960).

Die korrelationsstatistischen Untersuchungen wurden unter Annahme linearer Korrelationen nach Angaben von SALINGER (1926) durchgeführt. Die Formel für den Korrelationskoeffizienten (r) lautet:

$$r = \frac{\Sigma (x-x_o)\ (y-y_o)}{n\ \sigma_x\ \sigma_y} \qquad (3)$$

Der mittlere Fehler des Korrelationskoeffizienten (m_r) errechnet sich nach der Formel:

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n'}} \qquad (4)$$

Zur Signifikanzprüfung benutzten wir für den t-Test folgende Formel:

$$t = \frac{r}{m_r}$$

III. Ergebnisse

1. Individuelle Unterschiede der Phasenlage im Tagesgang der Schmerzempfindlichkeit

Abbildung 3 zeigt als Überblick den mittleren Verlauf von Kaltreiznutzzeit (oben), Puls- und Atemfrequenz sowie des Puls-Atem-Quotienten von 103 Versuchspersonen über 24 Stunden bei dreistündlicher Messung. Außerdem ist im unteren Teil der Abbildung der mittlere Verlauf des systolischen sowie diastolischen Blutdrucks und der Rektaltemperatur bei 73 Probanden der gleichen Meßtermine aufgetragen.

Das Maximum der Kaltreiznutzzeit findet sich um 12 Uhr, zwischen Versuchsbeginn und Versuchsende besteht eine hoch signifikante Übereinstimmung ($r = +0{,}83 \pm 0{,}03$; $p < 0{,}001$). Das Minimum liegt um 3 Uhr, die Amplitude im Tagesgang ist hoch signifikant ($p < 0{,}001$). Die Darstellung erfolgte in Prozent des individuellen Tagesmittels, da zwischen dem Niveau der Meßwerte einzelner Versuchspersonen erhebliche Unterschiede bestanden. Zur weiteren Klärung der Lage der Extremwerte der Kaltreiznutzzeit wurde in Abbildung 4 gegeneinander die Häufigkeit der Minima und Maxima aufgetragen. Zur näheren Analyse durch rechnerisches Gewichten der Meßwerte wurden die Intervalle halbiert. Dabei zeigt sich, daß das Minimum gegen 1 Uhr und das Maximum gegen 10 Uhr liegt. Zur besseren Übersicht sind die Meßwerte zweimal hintereinander aufgetragen.

Vergleicht man das individuelle Niveau der Tagesmittelwerte mit der Amplitude im Tagesgang der Kaltreiznutzzeit, so zeigt sich eine positive Korrelation ($r = +0{,}63 \pm 0{,}06$; $p < 0{,}001$). Abbildung 5 zeigt die absolute

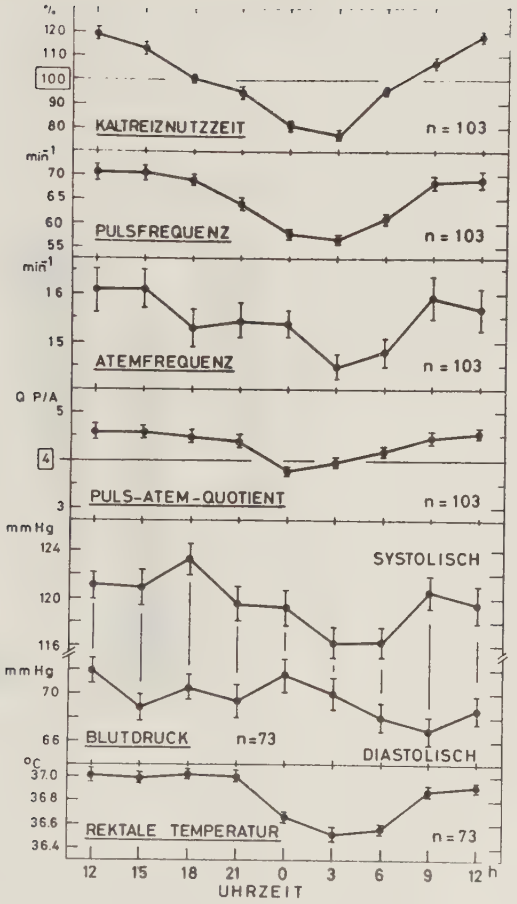


Abbildung 3 Mittlerer Verlauf von Kaltreiznutzzeit in Prozent des individuellen Tagesmittels (oben), der Puls- und Atemfrequenz, des Puls-Atem-Quotienten bei 103 Versuchspersonen, sowie des systolischen und diastolischen Blutdrucks und der Rektaltemperatur bei 73 Probanden unter dreistündlicher Messung. Die Klammern geben den Bereich des mittleren Fehlers der Mittelwerte (σ_M) an.

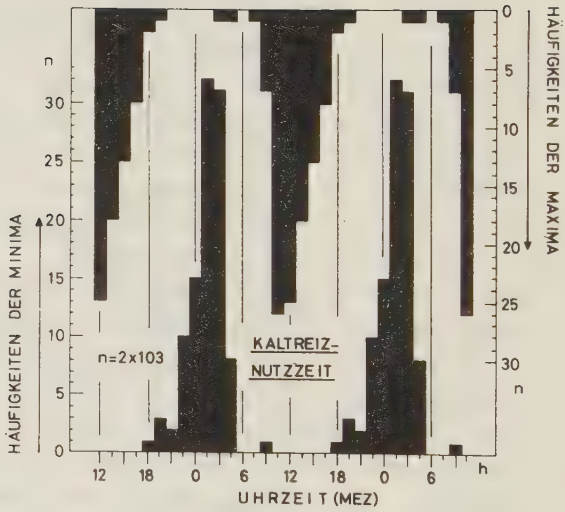


Abbildung 4 Häufigkeitsverteilungen der Maxima (von oben nach unten) und der Minima (von unten nach oben) der Kaltreiznutzzeit bei 103 Versuchspersonen. Die Termine wurden durch rechnerisches Gewichten der Meßwerte bestimmt. Zur besseren Übersicht sind die Häufigkeiten zweimal hintereinander aufgetragen.

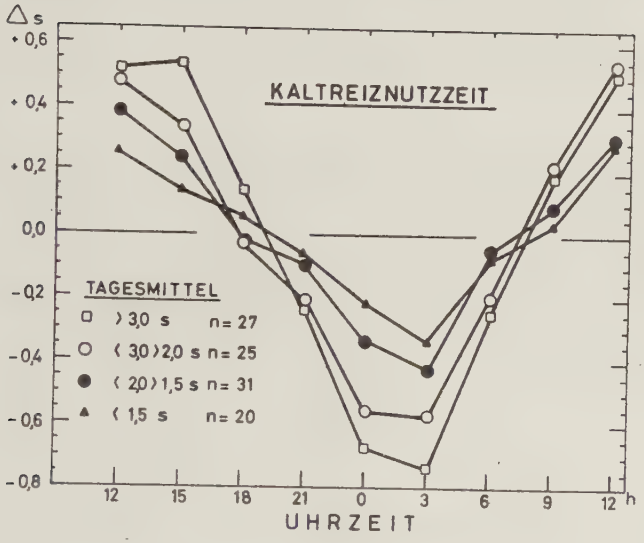


Abbildung 5 Mittlerer Verlauf der Kaltreiznutzzeit in 4 Gruppen entsprechend dem Niveau des individuellen Tagesmittels der Meßwerte.

Abweichung der individuellen Meßwerte vom Niveau des Tagesmittels. Dazu wurden 4 Gruppen entsprechend dem Tagesmittel gebildet. Niedriges Niveau des Tagesmittels geht einher mit geringer Amplitude. Es erfolgt später daher die Angabe der Kaltreiznutzzeit in Prozent des Tagesmittels (vgl. Abbildung 3 oben).

Die Pulsfrequenz zeigt ein Minimum gegen 3 Uhr, während eine Niveaubildung zwischen 9 und 18 Uhr vorherrscht. Die Amplitude im Tagesgang ist statistisch hoch signifikant ($p < 0{,}001$). Zwischen den Meßwerten zu Versuchsbeginn und Versuchsende besteht eine statistisch hoch signifikante Korrelation ($r = +0{,}81 \pm 0{,}03$; $p < 0{,}001$).

Während die Atemfrequenz während des Nachmittags abnimmt und zwischen 18 und 0 Uhr ein Niveau bildet, findet sich wiederum das Minimum gegen 3 Uhr, um danach zum Mittag hin wieder anzusteigen.

Der Puls-Atem-Quotient liegt tagsüber im Mittel etwas über 4, sinkt um 0 Uhr unter 4 und erreicht vor dem spontanen Erwachen den Normalwert 4,0, um dann nach dem Erwachen wieder anzusteigen.

Der systolische Blutdruck (unterer Teil der Abbildung 3) sinkt mit geringen Schwankungen im Laufe der Nacht, um nach dem spontanen Erwachen anzusteigen. Der diastolische Blutdruck steigt dagegen nach dem Einschlafen zunächst an, und erreicht sein Minimum erst am Vormittag. Die Blutdruckamplitude ist kleiner während der Nacht und am frühen Morgen und erheblich größer während der Wachzeit.

Die Rektaltemperatur bildet im Mittel zwischen 12 und 21 Uhr ein Niveau und weist um 3 Uhr ein Minimum auf.

2. Beziehungen der individuellen Phasenlage der Schmerzempfindlichkeit zu vegetativen Meßgrößen

Als Ergänzung zeigt die Abbildung 6 eine Häufigkeitsverteilung des individuellen Tagesmittelwertes der Pulsfrequenz. Der Mittelwert der Pulsfrequenz liegt bei 65,43 min^{-1}. Nach der Häufigkeitsverteilung wurden vier verschiedene Gruppen gebildet, deren mittlere Verläufe der Kaltreiznutzzeit (oben) in Prozent des Tagesmittels, der Pulsfrequenz, des Puls-Atem-Quotienten und der Rektaltemperatur in Abbildung 7 dargestellt sind. Während das Minimum der Kaltreiznutzzeit bei den höheren Ausgangslagen bezogen auf die Pulsfrequenz früher liegt, finden sich bei der Pulsfrequenz Unterschiede nur angedeutet. Beim Puls-Atem-Quotienten ist eine Konvergenz der mittleren Verläufe während der Schlafzeit sowohl bei den höheren als auch bei den niedrigeren Pulsfrequenzlagen zu beobachten, was als eine "Normalisierung" auf den Wert 4,0 (HILDEBRANDT 1953, 1960) zu deuten ist. Bei der Rektaltemperatur ist ein Unterschied zwischen den Ausgangsgruppen nicht erkennbar, allerdings wurde die Rektaltemperatur nicht bei sämtlichen Versuchspersonen gemessen, sodaß die Fallzahlen geringer sind (n = 73).

Das zeitliche Auftreten der Minima und Maxima der Kaltreiznutzzeit, der Pulsfrequenz und der Rektaltemperatur wurde verglichen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Korrelationen, die bei unterschiedlicher Richtung in keinem Fall signifikant sind.

Darüberhinaus wurde geprüft, ob der als vegetatives Maß eingeführte Puls-Atem-Quotient während verschiedener Abschnitte des Tagesgangs Unterschiede aufweist (Tabelle 4). Zwischen dem Verhalten des Tagesmittels

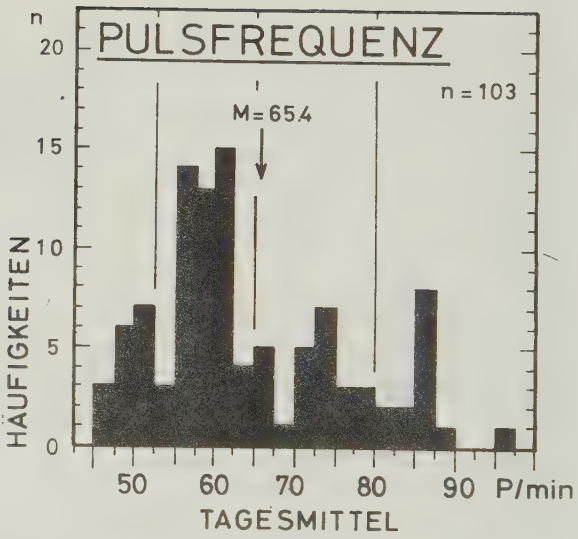


Abbildung 6 Häufigkeitsverteilung des Tagesmittels der Pulsfrequenz bei 103 jungen Männern.

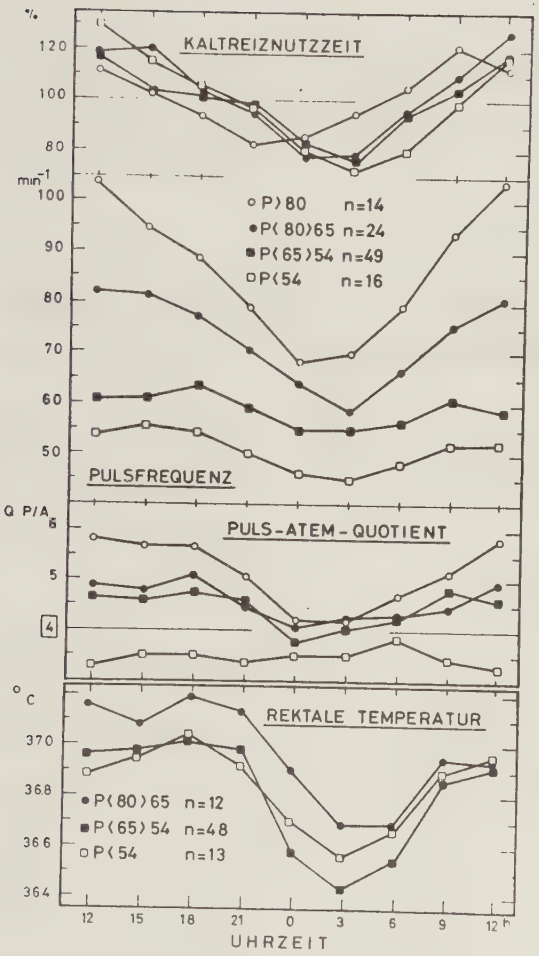


Abbildung 7 Mittlere Verläufe von 4 Gruppen entsprechend dem Tagesmittel der Pulsfrequenz (vgl. Abb. 6). Dargestellt sind Kaltreiznutzzeit (oben) in Prozent des individuellen Tagesmittels, Pulsfrequenz und Puls-Atem-Quotient sowie Rektaltemperatur (unten).

Tabelle 3 Übersicht der zeitlichen Lage der Minima (unten link
und der Maxima (oben rechts)

Maximum / Minimum	Kaltreiz-nutzzeit	Puls-frequenz	Rektal-temperatur
Kaltreiz-nutzzeit	———	n = 103 r=+0,06±0,10	n = 73 r=+0,15±0,11
Puls-frequenz	n = 103 r=-0,11±0,10	———	n = 73 r=-0,02±0,12
Rektal-temperatur	n = 73 r=-0,13±0,12	n = 73 r=+0,12±0,12	———

Tabelle 4 Korrelationen verschiedener Abschnitte des Puls-Atem-Quotienten während des Tagesgangs

Puls-Atem-Quotient n = 103	M	± σ	Korrelationen
Tagesmittelwert (9 Meßtermine)	4,36	0,93	r=+0,71 ± 0,05 p<0,001
Nachtwert (Mittelwert aus Meßtermin 0, 3 und 6 Uhr)	4,01	0,67	r=+0,85 ± 0,03 p<0,001
Morgenwert (Mittelwert aus Meßtermin 6 und 9 Uhr)	4,36	1,12	r=+0,93 ± 0,01 p<0,001
Abendwert (Mittelwert aus Meßtermin 18, 21 und 0 Uhr)	4,35	0,98	

und dem Nachtwert (Mittel der Meßtermine 0, 3 und 6 Uhr), Morgenwert (Mittel der Meßtermine 6 und 9 Uhr) sowie dem Abendwert (Mittel der Meßtermine 18, 21 und 0 Uhr) bestehen hoch signifikante Korrelationen.

Während zwischen der zeitlichen Lage des Maximums der Kaltreiznutzzeit und dem Tagesmittel des Puls-Atem-Quotienten eine signifikante Korrelation nicht nachweisbar ist ($r = -0{,}13 \pm 0{,}10$), ist diejenige für das Minimum signifikant ($r = -0{,}26 \pm 0{,}09$; $p < 0{,}01$).

In Abbildung 8 ist die Verteilung der Probanden in Bezug auf Morgen- und Abendtypen (nach ÖSTBERG 1976) aufgetragen. Bei der vorliegenden Untersuchung erwiesen sich lediglich 9 Probanden als Abendtypen, während jeweils 29 nach dem Fragebogen I als Morgen- und Indifferenztypen einzustufen waren.

Die Aufgliederung nach Intro- und Extroversion (Fragebogen II) ist in der Häufigkeitsverteilung der Abbildung 9 dargestellt. Auffällig ist die große Zahl der Indifferenztypen. Im Einzelfall läßt sich eine Korrelation zwischen der Punktzahl im Fragebogenteil I und II nicht nachweisen ($r = -0{,}06 \pm 0{,}12$). Eine Beziehung zwischen Morgen- und Abendtyp und Intro- und Extroversion kann daher statistisch nicht gesichert werden. Zwischen dem Puls-Atem-Quotienten als Maß der vegetativen Ausgangslage und den Punktzahlen in beiden Fragebogenteilen konnte keine statistisch zu sichernde Korrelation gefunden werden (Fragebogen I; Morgen- bzw. Abendtyp: $r = -0{,}03 \pm 0{,}12$; Fragebogen II; Extro- bzw. Introversion: $r = -0{,}15 \pm 0{,}12$).

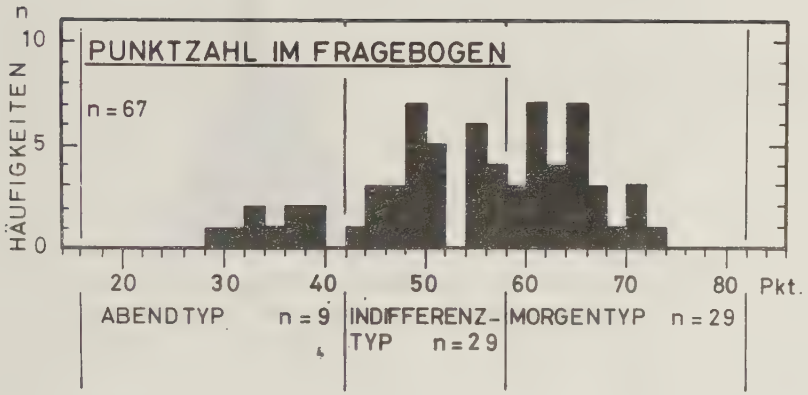


Abbildung 8 Häufigkeitsverteilung bezüglich Morgen- und Abendtypen (nach ÖSTBERG) auf Grund der Punktzahlen im Fragebogen I.

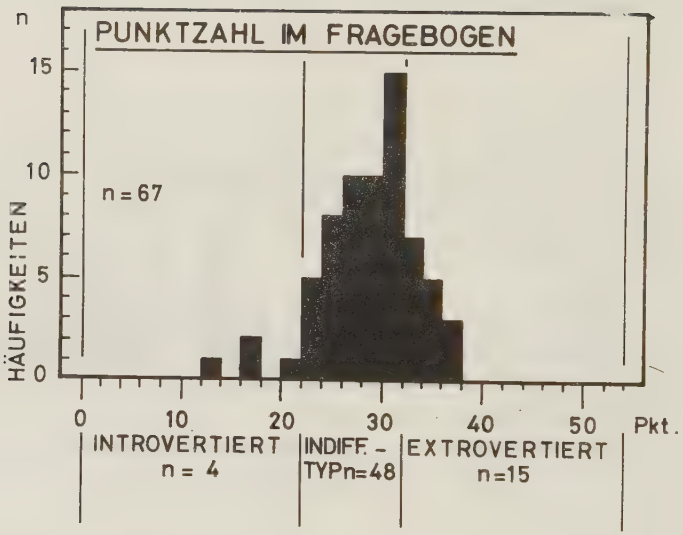


Abbildung 9 Häufigkeitsverteilung nach Intro- und Extroversion der Probanden auf Grund der Punktzahl im Fragebogen II.

IV. Diskussion

1. Zur Methodik

Alle Probanden waren mit den örtlichen Verhältnissen der Untersuchungsräume vertraut, allerdings konnten nicht die Forderungen von EHRENSTEIN u. Mitarb. (1969) erfüllt werden, erst die 4. Nacht auszuwerten. Etwa die Hälfte der Probanden hielten sich bei Versuchsbeginn länger als eine Nacht in den Untersuchungsräumen auf. Die Versuchspersonen zeigten Interesse an den Untersuchungen und machten alle geforderten Tätigkeiten gern mit. Jahreszeitliche Veränderungen des Gesamtorganismus konnten keine Berücksichtigung finden, obwohl diese möglicherweise eine Rolle gespielt haben dürften (HILDEBRANDT 1965; GÄRTNER u. KREPP 1971; BAIER 1971 a, b; BERTHOLD 1974; SMIRNOW u. Mitarb. 1975; PÖLLMANN 1977). Desgleichen mußten Einflüsse des Wetters und der Jahreszeit (DE RUDDER 1952; GRIMMEISEN u. BREZOWSKY 1968; ZENKER 1970; KÜGLER 1972) unberücksichtigt bleiben.

Bei der Vitalitätsprüfung der Zähne werden überschwellige thermische und elektrische Reize angewandt. Nach EIFINGER (1968, 1970 a, b) werden die zu den "Sensibilitätsproben" benutzten Reize über die Odontoblasten und die ihnen dicht angelagerten Nervenfasern übermittelt (vgl. BOCK 1960; ZISKIN u. ZEGARELLI 1966; ANDERSON 1972). Die Energie für die nachfolgende nervöse Erregung stammt von der Rezeptorzelle und nicht vom auslösenden Reiz. Da bei der Irritation des Dentins ausschließlich die Sensation "Schmerz" empfunden wird, sind die Odontoblasten wahrscheinlich nur mit nociceptiven Fasern verbunden.

Während früher die elektrischen Methoden der Vitalitätsprüfung vorherrschten und auch zur feineren Prüfung der Schmerzschwelle Anwendung fanden (ENGELTER u. Mitarb. 1955; HAUNFELDER 1957; HARNISCH u. GABKA 1969; PILZ u. GÄNGLER 1969, 1971; GÄNGLER u. PILZ 1971; GOLDBERG u. HULDT 1972; HARNISCH 1972; PÖLLMANN 1974), werden in zunehmendem Maße besonders wegen der größeren Zuverlässigkeit thermische Methoden bevorzugt (MUMFORD u. BJÖRN 1962; RISTOW 1967; MAYER 1971). Hinzu kommt, daß die früheren Ergebnisse über tagesrhythmische Schwankungen der Schmerzschwelle an Zähnen auf Grund elektrischer Prüfung (FREES 1937; JORES u. FREES 1937) gewisse Widersprüche aufwiesen (TSCHAMER u. MÜHLEMANN 1956; HILDEBRANDT u. PÖLLMANN 1973). Zwischen elektrischer und thermischer Reizung eines Zahns bestehen grundsätzliche Unterschiede (DUNKER u. SCHUNPELICK 1972). Trotzdem gelang es nachzuweisen, daß die tagesrhythmischen Schwankungen der Schmerzschwelle an Zähnen bei elektrischer und Kältereizung in gleicher Weise verlaufen (PÖLLMANN 1974). Der Vorteil der Kältetest-Technik besteht in der einfacheren Handhabung und weitgehenden Unabhängigkeit von Meßeinrichtungen. Die in der Literatur bei elektrischer Prüfung beschriebene Sensation vor dem Schmerzbeginn (NAYLOR 1964; SHIMIZU 1964) konnte trotz eingehender Befragung der Probanden in keinem Fall nachgewiesen werden.

Die quantitativen Verhältnisse einer Wärme- bzw. Kälteleitung am Zahn waren bereits durch HENSEL u. MANN (1956) dargestellt worden (vgl. BRAUN u. GOLDBERG 1966; BROWN u. Mitarb. 1970; NEWTON u. MUMFORD 1970; BARKE u. Mitarb. 1972). Der zeitliche Ablauf einer Irritation eines Zahnes zum Zwecke einer Prüfung auf Vitalität war bereits von früheren Untersuchern beschrieben worden. So fanden SAXER (1958), LUTZ u. Mitarb. (1974) und

BACHMANN u. LUTZ (1976), daß die Zeiten bei der Kohlensäureschnee-Methode (BACK 1936; SAUERMANN 1952; OBWEGESER u. STEINHÄUSER 1963; MAYER u. HEPPE 1974) so kurz sind, daß sie sich für eine quantitative Auswertung nicht eignen. Bei Benutzung der Pellet-Methode des Kältetests mittels Spray sind die Zeiten wesentlich länger (RAABE 1970; SCHEFER 1972; SCHLICH 1972).

Die Anwendung von Kohlensäureschnee zu Versuchszwecken verbot sich auch schon deswegen, weil eine Schädigung des Zahnschmelzes durch Bildung von oberflächlichen Schmelzsprüngen nicht auszuschließen war (LUTZ u. Mitarb. 1974). Ähnliche Untersuchungen mit FRIGEN(R) hatten eine Schädigung des Zahnschmelzes sehr unwahrscheinlich erscheinen lassen (BACHMANN u. LUTZ 1976). Darüberhinaus zeigte die Untersuchung des über mehr als drei Jahre mit FRIGEN(R) in etwa 3-tägigem Abstand geprüften oberen Schneidezahns einer Versuchsperson im Auflichtmikroskop keine Unterschiede im Auftreten von Schmelzsprüngen im Vergleich zum nicht getesteten mittleren Schneidezahn der anderen Seite (PÖLLMANN 1977). Pharmakologisch dürften Präparate auf FRIGEN(R)-Basis völlig unbedenklich sein. Am menschlichen Zahn reagiert das Mittel indifferent (KEMPE u. MIDDENDORF 1960; EIFINGER 1970), was auch im Tierversuch bestätigt wurde (SCHOLZ 1961).

Die im Handel befindlichen Präparate "Kältetest"(R) und "Provotest"(R) wurden in alternierender Reihe angewandt. Beide Präparate enthalten nach Angabe der Hersteller in gleicher Weise Dichlor-difluormethan. In Bezug auf die Meßergebnisse konnten keine Unterschiede zwischen beiden Präparaten festgestellt werden. Zur Applikation wurden selbst zugeschnittene Schaumstoffpellets mit einer Grundfläche von 3 x 4 mm angewandt.

Dieses Verfahren ergab Meßwerte in gleicher Größenordnung wie sie von früheren Untersuchern bei Benutzung von Baumwolle-Watte-Zylindern festgestellt worden waren (PÖLLMANN 1974, 1977; KAMPMANN 1977). Die Anwendung des sog. Spray-Tests, bei dem der Zahn direkt besprüht wird (MAYER 1971), war wegen der kurzen Reaktionszeiten nicht möglich. Die Bestimmung der Kaltreiznutzzeit durch Beobachtung der Abwehrreflexe ist eine einfache Möglichkeit zur Schmerzmessung (s. BEECHER 1959; vgl. SAUERBRUCH u. WENKE 1961; AUERSPERG 1963; MÜLLER-LIMMROTH 1964).

Bei 26 Versuchspersonen mußte auf Grund von Fehlen, Karies oder Füllungen ein anderer als der mittlere Schneidezahn zur Messung benutzt werden. Da jedoch bekannt ist, daß zwar ein sehr unterschiedliches Niveau der Schmerzschwelle an verschiedenen Zähnen besteht, die tagesrhythmischen Schwankungen jedoch synchron an verschiedenen Zähnen derselben Versuchsperson ablaufen (MUMFORD u. NEWTON 1974; PÖLLMANN 1976), wurden alle einzelnen Meßwerte in Prozent des individuellen Tagesmittels der Kaltreiznutzzeit dargestellt.

Die Messung der Kaltreiznutzzeit ist technisch weiter zu verbessern, indem sie untersucherunabhängig registriert wird. Allerdings ist zu bemerken, daß die Reaktionszeit einen zur Kaltreiznutzzeit umgekehrten Tagesgang aufweist.

Inwieweit die Meßabschnitte der Puls- und Atemfrequenz verlängert und die Meßintervalle verkürzt werden sollten, um eine feinere Beurteilung der vegetativen Veränderungen zu ermöglichen, ist auf Grund dieser Untersuchungen nicht zu entscheiden.

2. Zu den Ergebnissen

Eine Überprüfung, ob ein Zusammenhang zwischen dem Lebensalter der Probanden und dem Niveau der Kaltreiznutzzeit besteht, ergab zwar keine signifikante Korrelation ($r = +0{,}14 \pm 0{,}09$), immerhin konnte aber trotz der geringen Streuung des Lebensalters der Probanden die in der Literatur beschriebene (NEWTON u. MUMFORD 1972; MUMFORD 1973) Abnahme der Zahnempfindlichkeit mit zunehmendem Alter auf Grund der Richtung der Korrelation bestätigt werden.

Der bereits früher beschriebene tagesrhythmische Verlauf der Kaltreiznutzzeit konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Danach liegt wie an der Haut (CHAPMAN 1944; BOCHNIK 1953, 1955, 1958; PIRTKIEN 1957; PROCACCI 1972; PROCACCI u. Mitarb. 1974) das Maximum der Empfindlichkeit in den Nachtstunden, die geringste Empfindlichkeit am Mittag.

Angesichts des Befundes, daß auch bei extrem niedrigem Gesamtniveau der Kaltreiznutzzeit noch eine gute Darstellbarkeit der tagesrhythmischen Amplitude besteht, erscheint die Brauchbarkeit der angewandten Methodik erwiesen.

Beim Puls-Atem-Quotienten ist eine sog. Normalisierung (HILDEBRANDT 1954, 1962) als Annäherung an das ganzzahlige Verhältnis 4 : 1 kurz vor dem spontanen Erwachen am Morgen festzustellen (vgl. Abbildung 3).

Ein von verschiedenen Autoren (Lit.-Übers. s. ÖSTBERG 1976) vermuteter Zusammenhang zwischen den subjektiven Empfindungen, die durch die Fragebogen ermittelt wurden, und den objektiven Messungen verschiedener Körperfunktionen ließ sich in keinem Fall nachweisen. Dabei ist jedoch

durch die Umgebungseinflüsse der Untersuchung möglicherweise eine Störung hervorgerufen worden (vgl. EHRENSTEIN 1969). Auch die stationäre Aufnahme mit dem vorgeschriebenen Tagesablauf könnte sowohl die subjektiven Angaben als auch die objektiven Meßergebnisse beeinflußt haben. Immerhin ist jedoch bemerkenswert, daß die Werte der Kaltreiznutzzeit, der Pulsfrequenz und der Rektaltemperatur zu Versuchsbeginn und Versuchsende gut übereinstimmten. Darüberhinaus bestehen zwischen den verschiedenen Abschnitten des Puls-Atem-Quotienten (Tabelle 4) hoch signifikante Korrelationen.

Im Einzelfall ergeben sich doch gewisse Hinweise auf die Beeinflussung der zeitlichen Lage des Minimums der Kaltreiznutzzeit durch die vegetative Ausgangslage. Die Untersuchungen zeigen, daß ein hoher Puls-Atem-Quotient mit einer zeitlich frühen Lage des Minimums der Kaltreiznutzzeit einhergeht. Die vegetative Ausgangslage korreliert jedoch nicht mit den Ergebnissen der subjektiven Befragungen. Inwieweit die Phasenlage der tagesrhythmischen Veränderungen einen Indikator eines Morgen- oder Abendtyps darstellt, ist auf Grund der vorliegenden Untersuchungen nicht geklärt.

Die Ausfüllung der Fragebogen ist wahrscheinlich mit einer hohen Fehlerquote behaftet. Einerseits hatten sich einige der Probanden geweigert, die Fragebogen auszufüllen; andererseits ist anzunehmen, daß der Proband durch Ankreuzen einer gewissen Antwort ein Wunschbild seiner Persönlichkeit zu konstruieren versuchte und möglicherweise einen bestimmten Eindruck bei den Untersuchern erwecken wollte. Dafür spricht das starke Überwiegen der Morgentypen; mehrfache Unterhaltungen mit den Probanden ergaben, daß eine Vorstellung vorherrscht, bei der der "anständige Mensch früh aufsteht und mit den Hühnern schlafen geht". Inwieweit die Festlegung eines Morgen-

oder Abendtyps durch einen Fragebogen dieser Art möglich ist, kann in Anbetracht der vielen kritischen Bemerkungen auf den Fragebogen nicht endgültig beurteilt werden.

V. Zusammenfassung

Bei 103 jungen Männern wurden über 24 Stunden in dreistündlichem Abstand die Kaltreiznutzzeit, die Pulsfrequenz und die Atemfrequenz gemessen. Zusätzlich wurde bei 73 der Versuchspersonen Blutdruck und Rektaltemperatur zu denselben Meßterminen bestimmt. 67 der Probanden beantworteten außerdem einen Fragebogen, mit dem eine Aussage über Morgen- und Abendtypen bzw. Intro- und Extroversion der Untersuchten gemacht werden sollte.

Die Kaltreiznutzzeit ist die Zeit zwischen Setzen eines Kaltreizes an einem gesunden Frontzahn mittels Spray und Schmerzbeginn. Sie wird im Verlauf des Nachmittags und Abends kürzer und erreicht nachts gegen 3 Uhr das Minimum. Dies bedeutet eine erhöhte Empfindlichkeit gegen Kältereize am Zahn. In den Morgenstunden steigt die Kaltreiznutzzeit wieder an. Ein ähnlicher Verlauf mit Minima in den Nachtstunden ist auch bei der Pulsfrequenz, der Atemfrequenz und der Rektaltemperatur festzustellen. Der Puls-Atem-Quotient stellt sich während der letzten beiden Schlafstunden mit nur geringen Abweichungen auf die ganzzahlige Norm von 4,0 ein. Zwischen den einzelnen Abschnitten des Puls-Atem-Quotienten und seinem Tagesmittel besteht eine hoch signifikante Korrelation. Für die zeitliche Lage des Minimums der Kaltreiznutzzeit findet sich zum Puls-Atem-Quotienten eine signifikante negative Korrelation.

Die Einteilung der Probanden nach der Ausprägung des zirkadianen Rhythmus wurde an Hand des von ÖSTBERG (1976) angegebenen Fragebogens verfolgt. Auf Grund

dieser Fragebogen erwies sich die Mehrzahl der Probanden als Indifferenztyp bezüglich eines Morgen- oder Abendtyps. Auffällig sind die wenigen Antworten, die einem Abendtyp entsprechen. Ebenfalls überwiegen die Indifferenztypen bei der Prüfung auf Intro- bzw. Extrovertiertheit der Probanden. Zwischen dem Fragebogenergebnis und der vegetativen Ausgangslage, die durch die Pulsfrequenz und den Puls-Atem-Quotienten bestimmt wurde, bestehen keine statistisch nachweisbaren Korrelationen.

So ergaben sich doch zahlreiche übereinstimmende Hinweise darauf, daß das "Organon dentale", also das allgemein als "Zähne" bezeichnete mastikatorische System, nicht nur an den vielfältigen systematischen Funktionsänderungen des Körpers teilhat, sondern auch Phasenverschiebungen mitmacht und somit als zeitgeordnetes System einen integralen Bestandteil des menschlichen Organismus darstellt.

VI. Literaturverzeichnis

ANDERSON, D. J.: Human and animal studies on sensory mechanisms in teeth. Int. dent. J. 22, 33-38 (1972)

ARTNER, J.: Die vegetative Steuerung des Zyklus. Arch. Gynäk. 185, 85-110 (1954)

ARTNER, J.: Die Bedeutung der vegetativen Untersuchung in der gynäkologischen Endokrinologie. Fortschr. Gebh. Gyn. 10, 1-16 (1960)

AUERSPERG, A. Prinz: Schmerz und Schmerzhaftigkeit. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963.

BABADZHANYAN, M. G., i L. A. MUKSINOVA: Über die zirkadiane Periodik physiologischer Funktionen im menschlichen Organismus und rationelle Regulation der Nachtarbeit (russ.). Gig. truda profzabol., Moskva 10: 9; 3-7 (1966)

BACHMANN, A., und F. LUTZ: Schmelzsprünge durch die Sensibilitätsprüfung mit CO_2-Schnee und Dichlor-difluormethan - eine vergleichende in-vivo-Untersuchung. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 86, 1042-1059 (1976)

BACK, R.: Vitalitätsprüfung der Zähne mittels Kohlensäureschnees. Der Praktische Zahnarzt (Wien) 4, 309-312 (1936)

BAIER, H.: Die Beeinflussung von körperlicher Leistungsfähigkeit und Kreislauffunktion durch aktivierende Kurbehandlung bei Patienten mit funktionellen Herz- und Kreislaufstörungen. Z. Physikal. Med. 2, 356-370 (1971) a

BAIER, H.: Über den Einfluß der aktivierenden Kurbehandlung auf funktionelle Herz- und Kreislaufstörungen. Med. Diss. Marburg 1971. b.

BARKER, R. E., R. F. RAFOTH and R. W. WARD: Thermally induced stresses and rapid temperature changes in teeth. J. biomed. mater. res. 6, 305-325 (1972)

BAUST, W., und J. MARBAISE: Phasische Herzfrequenzänderungen nach Schallreizen im natürlichen Schlaf des Menschen. Pflügers Arch. 324, 165-175 (1971)

BEECHER, H. K.: Measurement of subjective response. Oxford University Press, New York 1959.

BERNAUER, U.: Fehler bei der Blutdruckmessung. Med. Kl. 64, 1379-1382 (1969)

BERTHOLD, P.: Endogene Jahresrhythmik. Innere Jahreskalender als Grundlage der jahreszeitlichen Orientierung bei Tieren und Pflanzen. Nr. 69 der Konstanzer Universitätsreden. Universitätsverlag Konstanz 1974.

BOCHNIK, H. J.: Über Tagesschwankungen zentralnervöser und autonomer Funktionen. Acta Med. Scand. suppl. 278, 122-128 (1953)

BOCHNIK, H. J.: Schmerz und Tagesrhythmik. Acta Med. Scand. suppl. 307, 142-149 (1955)

BOCHNIK, H. J.: Tagesschwankungen der Hautsensibilität. Arch. Psychiatrie und Z. ges. Neurol. 197, 223-242 (1958)

BOCK, K. D.: Kaffee, Rauchen und Blutdruck. Dtsch. Med. Wschr. 96, 2020(1971)

BOCK, K. D., H. GILLMANN, R. HEINTZ, P. HEINTZEN, O. LIPPROSS, H. LOOSE, W. MEESMANN und E. WETTERER: Merkblatt: Empfehlungen zur indirekten Messung des Blutdrucks beim Menschen (a)

Erläuterungen: Die indirekte Blutdruckmessung beim Menschen (b)

Hrgb. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. Dr. D. Steinkopff-Verlag, Darmstadt 1971. und Zschr. Kreislauff. Beilage Heft 6/1971.

BOCK, O.: Über die Innervation des Dentins. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 15, 838-848 (1960) und 15, 889-897 (1960)

BROWN, A. C., and M. P. GOLDBERG: Surface temperature and temperature gradients of human teeth in situ. Arch. oral biol. 11, 973-982 (1966)

BROWN, W. S., W. A. DEWEY and H. R. JACOBS: Thermal properties of teeth. J. dent. res. 49, 752-755 (1970)

BUHR, G.: Verbessert Kaffee die körperliche Leistungsfähigkeit des Sportlers ? Sportarzt 20, 317-321 (1969)

CHAPMAN, W. P., and C. M. JONES: Variations in cutaneous and visceral pain sensitivity in normal subjects. J. Clin. Investig. 23, 81-91 (1944)

CZOK, G.: Untersuchungen über die Wirkung von Kaffee - Ein Beitrag zur ernährungsphysiologischen Bedeutung des Kaffeegetränkes. Zschr. Ernährungswiss. Suppl. 5. Dr. D. Steinkopff-Verlag, Darmstadt 1966.

DOCUMENTA GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen. 6. Auflg. 1960.

DUNKER, E., und V. SCHUMPELICK: Wirkung und Spezifität thermischer und elektrischer Zahnreize. in R. JANZEN, W. D. KEIDEL, A. HERZ und C.STEICHELE (Hrgb.): Schmerz - Grundlagen-Pharmakologie-Therapie. S. 91-92 G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1972.

EBBECKE, U.: Physiologie des Schmerzes. in K. SCHUCHARDT (Hrgb.): Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Band 5, S. 1-7. G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1959.

EHNERT, W.: Neue Einheiten in der Laboratoriumsdiagnostik. Dtsch. Ärtzebl. 74, 2905-2910 (1977)

EHRENSTEIN, W., W. MÜLLER-LIMMROTH und K. SCHAFFLER: Ein elektrophysiologischer Beitrag über die Wirkung von 7-Chlor-1,3-dihydro-3-hydroxy-5-phenyl-2 H-1,4-benzodiazepin-2-on auf den Tagschlaf nach einer Nachtschicht. Arzneimittel-Forschung (Drug Res.) 19, 1656-1659 (1969)

EIFINGER, F. F.: Die Mikromorphologie der menschlichen Zahnpulpa.
Habilitationsschrift Bonn 1968.

EIFINGER, F. F.: Sensibilitätstest am menschlichen Zahn mit Kälteaerosolen.
Dtsch. Zahnärztebl. 24, 26-32 (1970) a

EIFFINGER, F. F.: Beitrag zur Ultrastruktur der menschlichen Zahnpulpa.
Fortschr. Med. 88, 70-72 (1970) b

ENGEL, P.: Über Schwankungen der morgendlichen Aufwachwerte des Blutdrucks im Menstruationszyklus - Ein Beitrag zur Selbstkontrolle des Blutdrucks.
Med. Welt 21 (N.F.), 496-501 (1970)

ENGEL, P., G. HILDEBRANDT und L. PÖLLMANN: Die Wirkung von Schlafunterbrechung und Nachtarbeit auf die Frequenz- und Phasenkoordination von Herzschlag und Atmung während des Schlafes.
in J. RUTENFRANZ und R. SINGER (Hrgb.): Aktuelle Probleme der Arbeitsumwelt - Probleme der Nacht- und Schichtarbeit, Umgebungseinflüsse am Arbeitsplatz.
S. 95-104, Band 38 der Schriftenreihe Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Arbeitshygiene.
A. W. Gentner-Verlag, Stuttgart 1971.

ENGELTER, A., H. HARNISCH und R. MARTIN: Zur Methodik der Prüfung der Wirksamkeit von Lokalanästhetika und Analgetika durch elektrische Reizschwellenmessung am menschlichen Zahn.
Stoma (Heidelberg) 8, 37-48 (1955)

FLOTHO, W.: Der Tagesgang der stündlichen Pulssumme bei körperbehinderten Schülern und seine Abhängigkeit von körperlicher Aktivität und Leistungsfähigkeit.
Med. Diss. Marburg 1969.

FRANKENBERG, H. von, und W. HIRSCH: Schlaf und Schlaflosigkeit.
Therapie der Gegenwart 108, 688-702 (1969)

FREES, H. J.: Rhythmik in der Schmerzempfindlichkeit der Zähne.
Med. Diss. Rostock 1937.

FREW, A. L., und D. M. ISHMAEL: Neurologische Aspekte von Zahnschmerzen.
in G. O. KRUGER (Hrgb.): Lehrbuch der Mund- und Kieferchirurgie - Eine Operationslehre für die zahnärztliche und chirurgische Praxis.

S. 561-574
3. Auflg. Medica-Verlag, Stuttgart-Wien-Zürich-Amsterdam 1972.

GÄNGLER, P., und W. PILZ: Bedeutung, Probleme und neue Gesichtspunkte der Sensibilitätsprüfung der Pulpa.
Dtsch. Stomat. 21, 721-723 (1971)

GÄRTNER, W., und H. P. KREPP: Über das maximale Ausdauerleistungsvermögen des Menschen bei körperlicher Arbeit in Abhängigkeit von Jahreszeit und Umwelttemperatur.
Zschr. Physikal. Med. 2, 21-37 (1971)

GILLMANN, H.: Meßfehler bei Blutdruckbestimmungen nach Riva-Rocci.
Münch. Med. Wschr. 111, 1310-1311 (1969)

GOLDBERG, L., und S. HULDT: Objektive Bestimmung und subjektive Bewertung der Wirksamkeit von Analgetika bei der Zahnschmerzempfindung.
in R. JANZEN, W. D. KEIDEL, A. HERZ und C. STEICHELE (Hrgb.): Schmerz - Grundlagen-Pharmakologie-Therapie.
S. 152-160.
G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1972.

GRIMMEISEN, H., und H. BREZOWSKY: Wettereinflüsse bei Blutdruckdepressionen in der Narkose.
Med. Kl. 63, 1802-1807 (1968)

GRUNER, R.: Über die Zusammenarbeit von Zahn- und HNO-Arzt bei Gesichtsschmerzen.
Zahnärztl. Mitt. 63, 72-78 (1972)

HALBERG, F.: Hat die Kenntnis der biologischen Rhythmen des Menschen eine Bedeutung für die Medizin, besonders für die Therapie ?
Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 73, 1116-1117 (1967)

HARNISCH, H.: Zur analgetischen Wirksamkeit von Fortalidon - Eine analgesimetrische und therapeutische Prüfung.
Med. Welt 23 (N.F.), 468-470 (1972)

HARNISCH, H., und J. GABKA: Individuelle Reizschwellenmessung eines Analgetikums (Anwendung der Pulpatestmethode bei Ultrapyrin).
Therapiewoche 19, 1644-1647 (1969)

HARRIS, M.: Psychogenic aspects of facial pain.
Brit. dent. J. 136, 199-202 (1974)

HAUNFELDER, D.: Die verschiedenen Arten der Vitalitätsprüfung und ihre praktische Auswertung.
Österr. Zschr. Stomatol. 54, 185-190 (1957)

HEINECKER, R.: Über den Einfluß von Lärm auf den Kreislauf.
Internist. Praxis 8, 31-39 (1968)

HENRYSSON, S., O. W. HASELOFF und H. J. HOFFMANN: Kleines Lehrbuch der Statistik.
De Gruyter-Verlag, Berlin 1960.

HENSEL, H., und G. MANN: Temperaturschmerz und Wärmeleitung im menschlichen Zahn.
Stoma (Heidelberg) 9, 76-85 (1956)

HEUSER, H.: Klinik der Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Ein Grundriß mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. 3. Auflg.
Dr. A. Hüthig-Verlag, Heidelberg 1971.

HILDEBRANDT, G.: Über die rhythmische Funktionsordnung von Puls und Atem.
Zschr. klin. Med. 150, 445-454 (1953)

HILDEBRANDT, G.: Die Bedeutung der rhythmischen Funktionsordnung von Puls und Atem für den Badearzt.
Zschr. angew. Bäder- u. Klimaheilk. 1, 7-14 (1954) a

HILDEBRANDT, G.: Bäderkuren und biologische Rhythmen.
Dtsch. med. Wschr. 79, 1404-1405 (1954) b

HILDEBRANDT, G.: Die rhythmische Funktionsordnung von Puls und Atmung.
Zschr. angew. Bäder- u. Klimaheilk. 7, 533-615 (1960)

HILDEBRANDT, G.: Biologische Rhythmen und ihre Bedeutung für die Bäder- und Klimaheilkunde.
in W. AMELUNG u. A. EVERS (Hrgb.): Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde.
S. 730-757.
F. K. Schattauer-Verlag, Stuttgart 1962.

HILDEBRANDT, G.: Saisonphysiologische Gesichtspunkte zur Bäder- und Klimabehandlung.
Arch. phys. Therapie 17, 39-49 (1965)

HILDEBRANDT, G.: Die Bedeutung der Umweltreize für den Tagesrhythmus des Menschen.
Zschr. angew. Bäder- und Klimaheilk. 13, 626-644 (1966)

HILDEBRANDT, G.: Die Koordination rhythmischer Funktionen beim Menschen. Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 73, 921-941 (1967)

HILDEBRANDT, G.: Rhythmologische Aspekte der Selbstordnung. Arch. phys. Therapie 21, 237-249 (1969)

HILDEBRANDT, G.: Spontan-rhythmische Schwankungen der Leistungsfähigkeit beim Menschen. Med. Welt 22 (N.F.), 640-648 (1971)

HILDEBRANDT, G.: Physiologische Zeitordnung und Ruhe. in A. WANDEL (Hrgb.): Mensch und Schiff. S. 23-34 Schiffahrtsmedizinisches Institut Kiel 1972.

HILDEBRANDT, G.: Outline of chronohygiene. Chronobiologia 3, 113-127 (1976) a

HILDEBRANDT, G.: Physiologische Grundlagen der Rehabilitation. Zschr. physik. Med. 5, 215-228 (1976) b

HILDEBRANDT, G., P. ENGEL und E.-D. VOIGT: Rhythmologische Probleme der Raumfahrtmedizin. Forschungsbericht W 68-30. Verlag der Zentralstelle der Dtsch. Ges. Flugwissenschaften, München 1968.

HILDEBRANDT, G., und W. FLOTHO: Der Tagesgang der 1-Stunden-Pulssumme bei Jugendlichen mit unterschiedlicher körperlicher Aktivität und Leistungsfähigkeit. Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Präventivmedizin 8, 49-57 (1973)

HILDEBRANDT, G., und L. PÖLLMANN: Zur Frage der tagesrhythmischen Spontanschwankungen der Schmerzempfindlichkeit der Zähne. Zahnärztl. Welt/Reform 82, 176- 179 (1973)

HÜLLEMANN, K.-D., H. MAYER und R. STAHLHEBER: Fernsehen und Herz-Kreislauf-Regulation. Kreislaufuntersuchungen bei Herzinfarktpatienten und Normalpersonen während der Fernsehübertragung von Fußballweltmeisterschaftsspielen. Münch. med. Wschr. 113, 1401-1406 (1971)

JANSEN, G.: Experimenteller Beitrag zur "Konstanz vegetativer Schallreaktionen". Arbeitsmedizin-Sozialmedizin-Arbeitshygiene 6, 255-259 (1971)

JANZEN, R.: Prinzipien der klinischen Schmerzanalyse. in R. JANZEN (Hrgb.): Schmerzanalyse als Wegweiser zur Diagnose. 2. Auflg. G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1968. S. 31-33

JORES, A., und J. FREES: Die Tagesschwankungen der Schmerzempfindung. Dtsch. med. Wschr. 63, 962-963 (1937)

JORES, A., und D. REMY: Schmerz und Schmerzerlebnis im Rahmen des Krankheitsgeschehens. in K. SCHUCHARDT (Hrgb.): Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Band 5 S. 8-15. G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1959.

KAMPMANN, G.: Zirkadiane Schwankungen der Schmerzschwelle an gesunden Zähnen in Relation zu polygraphischen Kontrollen anderer Körperfunktionen bei gesunden Versuchspersonen. Med. Diss. Mainz 1977.

KEMPE, W., und L. MIDDENDORF: Das Treibgasaerosolgemisch als Arzneiform. Dtsch. Apotheker-Zeitung 100, 873-883 (1960)

KIRKENDALL, W. M., A. C. BURTON, F. H. EPSTEIN and E. D. FREIS: Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers - Report of a subcommitee, Am. Heart Ass. Circulation 36, 980-988 (1967)

KLEIN, K. E., und H. M. WEGMANN: Das Verhalten des menschlichen Organismus beim Zeitzonenflug.
1. Die zirkadiane Rhythmik und ihre Desynchronisation. Fortschr. Med. 93, 1407-1414 (1975)
2. Die Folgen der Desynchronisation. Fortschr. Med. 93, 1497-1502 (1975)

KOROTKOV, N. S.: Über Methoden der Blutdruckmessung (russ.). Izst. voenno-med. Akad. St. Petersburg 11, 365 (1905) zit. n. H. v. RECKLINGHAUSEN (1940)

KÜGLER, H.: Medizin - Meteorologie nach den Wetter-Wetterphasen. J. F. Lehmanns Verlag, München 1972.

LAMPERT, H.: Reaktionstypenlehre.
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 6, 745-750 (1939)

LITSOV, A. N.: Experimentelle Studien der 24stündigen Periodik der physiologischen Funktionen und der Arbeitsfähigkeit des Menschen bei Verschiebung der Anordnung von Schlafen und Wachen (russ.).
Kosmič. biol. med., Moskva 3: 4; 59-66 (1969

LUTZ, F., W. MÖRMANN und T. LUTZ: Schmelzsprünge durch die Vitalitätsprüfung mit Kohlensäureschnee ?
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 84, 709-725 (1974)

MARBACH, G., et M. T. SCHWERTZ: Effets physiologiques de l'alcool et de la caféine au cours du sommei chez l'homme.
Arch. Sci.physiol. (Paris) 18, 163-210 (1964)

MAYER, R.: Neues über die Vitalitätsprüfung mit Kältemitteln.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 26, 422-428 (1971)

MAYER, R., und H. HEPPE: Vergleichende klinische Untersuchungen unterschiedlicher Mittel und Methoden zur Prüfung der Vitalität der Zähne.
Zahnärztl. Welt/Reform 83, 777-781 (1974)

MENZEL, W.: Menschliche Tag-Nacht-Rhythmik und Schicht-Arbeit.
B. Schwabe-Verlag, Basel 1962.

MENZEL, W.: Schlaf, Ermüdung und Krankheit unter dem Gesichtspunkt der 24-Stunden-Rhythmik.
Monatskurse ärztl. Fortbild. 4, 201-204 (1964)

MÜLLER-LIMMROTH, W.: Der Schmerzsinn und die Meßmethoden der Analgesie.
Med. Welt 1964, 751-758

MUMFORD, J. M.: Toothache and related pain.
Churchill Livingstone, Edonburgh - London 1973.

MUMFORD, J. M., and H. BJÖRN: Problems in electric pulp-testing and dental algesimetry.
Int. dent. J. (London) 12, 161-179 (1962)

MUMFORD, J. M., and A. V. NEWTON: Electrical stimulation of human teeth and convergence in the trigeminal system.
S. 357-363 in: J. J. BONICA (Ed.): Advances in Neurology. Vol. 4. Int. Symp. on pain. Raven Press, New York - North-Holland Publ. Comp. Amsterdam 1974.

NAYLOR, M. N.: Studies on sensation to cold stimulation in human teeth.
Brit. dental J. 117, 482-486 (1964)

NEWTON, A. V., and J. M. MUMFORD: Thermal flow through human teeth.
Dent. Pract. (Bristol) 21, 84-86 (1970)

NEWTON, A. V., and J. M. MUMFORD: Lateral dominance, pain perception and pain tolerance.
J. dental res. 51, 940-942 (1972)

NITSCHNIKOFF, S.: Über die Wirkung des Fernsehens auf den arteriellen Blutdruck.
Dtsch. Gesundheitswesen 26, 146-150 (1971)

OBWEGESER, H., und E. STEINHÄUSER: Ein neues Gerät zur Vitalitätsprüfung der Zähne mit Kohlensäureschnee.
Schweiz. Mschr. Zhlk. 73, 1001-1012 (1963)

ÖSTBERG, O.: Zur Typologie der circadianen Phasenlage - Ansätze zu einer praktischen Chronohygiene.
S. 117-137 in: G. HILDEBRANDT (Hrgb.): Biologische Rhythmen und Arbeit - Bausteine zur Chronobiologie und Chronohygiene der Arbeitsgestaltung.
Springer-Verlag, Wien-New York 1976.

PILZ, W., und P. GÄNGLER: Über das physiologische und pathologische Verhalten der Pulpa und des Parodontium in Klinik und Experiment.
III. Teil: Der thermische Reiz.
Dtsch. Stomatol. 19, 161-170 (1969)

PILZ, W., und P. GÄNGLER: Die Sensibilitätsprüfung der Pulpa.
Zahnärztekalender der DDR 1971, 183-192

PIRTKIEN, R.: Über den 24-Stunden-Rhythmus des Menschen und das vegetative Nervensystem.
Int. Zschr. angew. Physiolog. 16, 198-211 (1957)

PÖLLMANN, L.: Über verschiedene Methoden der Prüfung der Schmerzschwelle an Zähnen.
Zahnärztl. Welt/Reform 83, 887-888 (1974)

PÖLLMANN, L.: Continuous measurements of heart and respiratory rate during a long-term experiment with inverted activity cycle. S. 94-102 in P. COLQUHOUN, S. FOLKARD, P. KNAUTH and J. RUTENFRANZ (Ed.): Experimental studies of shiftwork. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 2513, Westdeutscher Verlag, Opladen 1975.

PÖLLMANN, L.: Über tageszeitliche Unterschiede der Wirksamkeit eines Analgetikums. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 31, 812-814 (1976)

PÖLLMANN, L.: Über spontan-rhythmische Schwankungen der Schmerzschwelle. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 32, 343-345 (1977)

PROCACCI, P.: Änderungen der Schmerzschwelle für Hautstiche während des Tages- und Monatsrhythmus. S. 47-50 in: R. JANZEN, W. D. KEIDEL, A. HERZ und C. STEICHELE (Hrgb.): Schmerz-Grundlagen-Pharmakotherapie-Therapie. G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1972.

PROCACCI, P., R. MORETTI, M. ZOPPI, C. CAPPELLETTI et M. R. VOEGELIN: Rythmes circadiens et circatrigintidiens du seuil de la douleur cutanée chez l'homme. Bulletin du groupe d'étude des rythmes biologiques (Clermont-Ferrand) 5, 65-75 (1973)

PROCACCI, P., M. ZOPPI, M. MARESCA and S. ROMANO: Studies on the pain threshold in man. S. 107-113 in: J. J. BONICA (Ed.): Advances in neurology, vol.4, Pain, Raven Press, New York and North-Holland Publ. Comp., Amsterdam 1974. a

PROCACCI, P., M. DELLA CORTE, M. ZOPPI and M. MARESCA: Rhythmic changes of cutanuous pain threshold in man. A general review. Chronobiologia (Milano) 1, 77-96 (1974) b

PROCACCI, P., M. DELLA CORTE, M. ZOPPI, S. ROMANO, M. MARESCA and M. R. VOEGELIN: Pain threshold measurements in man. S. 105-147 in: J. J. BONICA, P. PROCACCI and C. A. PAGNI (Ed): Recent Advances on pain. Pathophysiology and clinical aspects. C. C. Thomas Publ., Springfield 1974. c

RAABE, K.: Praxiserfahrung mit Frigotest Kältespray. Zahnärztl. Welt 79, 1007 (1970)

RECKLINGHAUSEN, H. von: Blutdruckmessung und Kreislauf in den Arterien des Menschen. Geschichte und heutige Lage der Probleme, neue Lösungsversuche. Kreislaufbücherei Bd. 4 Th. Steinkopff-Verlag, Dresden - Leipzig 1940.

RISTOW, M.: Pulpenvitalitätsprüfung. S. 1358-1359 in: H. HARNISCH, J. GABKA und H. BRAUN (Hrgb.): Handlexikon der zahnärztlichen Praxis. Band 2: J-Q, Medica-Verlag, Stuttgart-Wien-Zürich 1967.

RIVA-ROCCI, S.: Un nuovo sfigmomanometro. Gazz. méd. di Torino 47, 121 (1896) zitiert nach H. von RECKLINGHAUSEN (1940)

RUDDER, B. DE: Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen - Wetter- und Jahreszeiteneinflüsse. 3. Auflg. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952.

SALINGER, H.: Die rechnerische Auswertung statistischer Beobachtungsergebnisse (Einführung in die Kollektivmaßlehre). S. 135-190 in: T. BRUGSCH und F. H. LEWY (Hrgb.): Die Biologie der Person. Bd. 1. Urban & Schwarzenberg-Verlag, Berlin-Wien 1926.

SANTONI, C.: Gli effetti spichici della privazione sensoriale. Supplemento Minerva aerospaziale, vol. 3, n. 1/1971. Minerva Medica 62, 1282-1287 (1971)

SAUERBRUCH, F., und H. WENKE: Wesen und Bedeutung des Schmerzes. 2. Auflg. Athenäum-Verlag, Frankfurt/Main 1961.

SAUERMANN, G.: Die Vitalitätsprüfung der Pulpa bei überkronten Zähnen. Zahnärztl. Rundschau 61, 14-19 (1952)

SAUERWEIN, E.: Zahnerhaltungskunde - Kariestherapie, Endodontie, Paradontologie. G. Thieme-Verlag, Stuttgart 1970.

SAXER, A.: Die Vitalitätsprüfung der Zähne. Med. Diss. Zürich 1958.

SCHAFF, G., M. T. SCHWERTZ et G. MARBACH: Influence de l'alcool et de la caféine sur la motilité, la frequence cardiaque, la fréquence respiratoire et la température rectale aux cours du sommeil.
J. Physiol. (Paris) 54, 411-412 (1962)

SCHAFFLER, K., und H. H. RENEMANN: Schlafstörungen des Kabinenpersonals nach transmeridianen Langstreckenflügen.
Med. Klin. 71, 1985-1995 (1976)

SCHEFER, P.: Zur Prüfung der Pulpenvitalität mit einem Kälteaerosol (FRIGEN (R)).
Med. Diss.,Basel 1972.

SCHLICH, E.: Erfahrungen mit dem lege artis Kältetest bei der Vitalitätsprüfung.
Quintessenz (Berlin) 23 (7) 25-26, Referat Nr. 4604 (1972)

SCHMIDT, L.: Die Beeinflussung der Leistungsfähigkeit durch Alkohol.
Wehrmed. u. Wehrpharmazie 7, 156-162 (1969)

SCHNELL, H.: Die Adaptation der menschlichen Mandibula unter dem Einfluß von Bißsperrungen.
Zahnärztl. Praxis 23, 548-550 (1972)

SCHOLZ, J.: Neue toxikologische Untersuchungen einiger als Treibgas verwendeter Frigen-Typen.
Fortschr. biolog. Aerosol-Forschung 1957 bis 1961, S. 420.
F. K. Schattauer-Verlag, Stuttgart 1961. zitiert nach R. MAYER (1971)

SHIMIZU, T.: Tooth pre-pain sensation elicited by electrical stimulation.
J. dent. res. 43, 467-475 (1964)

SMIRNOV, K. M., N. M. LEDOVSKAYA, L. V. SHVAIKOVA und CHAMZAEV: Saisonbedingte Unterschiede der körperlichen Leistungsfähigkeit. (russisch).
Teor. prakt. fiz. kult., Moskva 38 (3), 49-52 (1975)

STERNBACH, R. A.: Pain - a psychophysiological analysis.
Academic Press, New York-London 1968.

STURM, A.: Seitendifferente Blutdruckwerte. Dtsch. med. Wschr. 96, 1065 (1971)

STURM, A., F. PUENTES und H. SCHEJA: Ursachen der Blutdruckdifferenzen zwischen dem rechten und linken Arm. Dtsch. med. Wschr. 95, 1914-1918 (1970)

TSCHAMER, H., und H. R. MÜHLEMANN: Die Rolle des Placebos bei der Beurteilung von Analgeticis durch elektrische Reizschwellenmessungen an der menschlichen Zahnpulpa. Österr. Zschr. Stomatologie 53, 313-319 (1956)

ULDALL, B.: Fernsehschäden bei Kindern. Dtsch. med. Wschr. 94, 1453-1454 (1969)

WITTERSHEIM, G., J. P. SCHIEBER, A. MUZET et J. MERY: Les perturbations du sommeil nocturne par le bruit et leurs répercussions sur les performances diurnes: dispositif expérimental et méthodologique. Ref. Nr. 6 S. 4-5, Abstracts Int. Symp. "The Nature of Sleep", Würzburg 1971.

ZENKER, H.: Wettereinflüsse auf postoperative Schmerzen. Dtsch. Gesundheitswesen 25, 418-424 (1970)

ZISKIN, D. E., and E. V. ZEGARELLI: The pulp testing problem. The stimulus threshold of the dental pulp and the peridental membrane as indicated by electrical means. J. Am. dental Ass. 32, 1439-1449 (1945)

SCIENTIFIC COUNCIL ON HYPERTENSION of the International Society of Cardiology und International Society of Hypertension, Sydney: Zur Blutdruckmessung: mm Hg. Dtsch. med. Wschr. 101, 564 (1976)

Am Ende meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. G. Hildebrandt für die Überlassung des Themas und die unermüdliche Förderung der Arbeit danken.

Herrn Oberarzt Dr. Dr. L. Pöllmann (Kiefer- und Gesichtchirurgische Klinik, Osnabrück) danke ich für die Beratung bei der Versuchsanordnung und die technische Mithilfe bei der Durchführung der statistischen Auswertung der Ergebnisse.

L e b e n s l a u f

Am 19.6.1949 wurde ich als Sohn des Finanzbeamten Hans Schulze und dessen Ehefrau Ingrid, geb. Röhlke in Celle geboren, wo ich auch meine Kindheit verbrachte. Nach der Grundschulzeit wechselte ich 1960 auf das Hermann-Billung-Gymnasium in Celle, wo ich 1969 das Abitur bestand. Von August 1966 bis August 1967 verbrachte ich ein Jahr als Austauschschüler in Pocahontas, Iowa, U.S.A.; dort erlangte ich 1967 den Abschluß der Community High School.

Vom Wintersemester 1969/70 bis zum Sommersemester 1975 studierte ich an der Medizinischen Hochschule Hannover Medizin. Dort legte ich auch das Vorphysikum, Physikum und 1975 das Staatsexamen ab.

Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich vom September 1975 bis zum August 1976 an der Augenklinik der Medizinischen Hochschule Hannover im Krankenhaus Nordstadt und am St. Josef Stift in Celle. Nach Ableistung des Wehrdienstes arbeite ich seit November 1977 in der Augenklinik des Krankenhauses Nordstadt in Hannover als Assistenzarzt.

Ich bin verheiratet und habe ein Kind.

Meine akademischen Lehrer an der Medizinischen Hochschule Hannover waren:

Alexander, Arnold, Bach, Bahlmann, Bär, Barbey, Bargon, Barrios del Risco, Bartels, Baumgärtel, Bernsau, Börner, Borst, Brinkmann, Brodehl, Brock, Dietz, Drescher, Georgii, Gertz, v. Ferber, Flatz, Frenzel, Haehn, Hagemann, Hartmann, Hartung, Hauberg, Hinzpeter, Hofer, Hoffmann, Holsten, Honegger, Huerkamp, Hundeshagen, Ital, Jung, Jordan, Kirchner, Kisker, Klaus, Kolle, Koss, Kottke, Krause, Künkel, Kunitsch, Lamprecht, Lehnhardt, Lippert, Loeffler, Löschhorn, Loth, Luciano, Majewski, Maneke, de Marées, v. Mayersbach, Moll, Müller, Notzer, Ostertag, Phillipens, Pflanz, Poliwoda, Pürschel, Reale, Reichertz, Richter, Röhrs, Rohde, Schäfer, Schneider, Stange, Steinbach, Stender, Steudel, Thedens, Trautschold, Wende, Zobl

Offsetdruck Böttger
Dissertationen & Reprints
Auf der Papenburg 11
3000 Hannover 91
Tel. (0511) 41 20 20